60m.

60

Anno XXIV. Fascicolo 1° (1° trimestre 1905).

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA



Vol. XXIV — 1905

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI

Via della Pace N. 35

1905

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol. I.	(1882)	2 fasc.	260	pag.	4 tavole.		
» II.	(1883)	3 »	314	»	6 »		
» III.	(1884)	2 »	188	»	1 tavola.		
» IV.	(1885)	un vol.	528	»	18 tav.	e 3 carte geologiche a colori.	
» V.	(1886)	3 fasc.	516	»	11 »		
» VI.	(1887)	4 »	570	»	18 »	e una carta geologica a colori.	
» VII.	(1888)	3 »	430	»	14 »	» » » »	
» VIII.	(1889)	3 »	600	»	3 »	» » » »	
» IX.	(1890)	3 »	826	»	25 »	» » » »	
» X.	(1891)	5 »	1023	»	21 »	e 2 carte geologiche a colori.	
» XI.	(1892)	3 »	702	»	11 »		
» XII.	(1893)	4 »	892	»	7 »		
» XIII.	(1894)	3 »	317	»	5 »		
» XIV.	(1895)	2 »	324	»	7 »		
» XV.	(1896)	5 »	802	»	17 »		
» XVI.	(1897)	2 »	370	»	9 »		
» XVII.	(1898)	3 »	CLII-275 pag., 4 tav. e una carta geol. a colori.				
» XVIII.	(1899)	3 »	LXXV-515 pag., 9 tav. e una carta geol. a colori.				
» XIX.	(1900)	3 »	CXL-752 pag., 11 tav. e una carta geol. a colori.				
» XX.	(1901)	3 »	CLXXXVI-694 pag., 12 tav. e 3 carte geol. a colori.				
» »	»	1 »	Appendice. Prospetti ed indici relativi ai vol. I-XX (1882-1901), pag. IV-127 e tre tavole.				
» XXI.	(1902)	3 »	CLXVI-584 pag. e 18 tavole.				
» XXII.	(1903)	3 »	CLVIII-582 pag., 12 tav. e 2 carte geol. a colori.				
» XXIII.	(1904)	3 »	CLXXXIV-566 pag. e 13 tavole.				

Per l'acquisto dirigere lettere e valori al Segretario

Prof. ANTONIO NEVIANI

R. Liceo *Visconti.* **Roma.**

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XXIV — 1905



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1905

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

MENTE ET MALLEO

fondata in Bologna il 29 settembre 1881

Consiglio direttivo per l'anno 1905

Presidente . . . . . . Torquato Taramelli (Pavia). 1905.

Vice-Presidente . . . Lucio Mazzuoli (Roma). 1905.

Segretario . . . . Antonio Neviani (Roma). 1904-1906.

Tesoriere-Economo ff. . . . idem.

Archivista . . . . Enrico Clerici (Roma). 1904-1906.

Vice-Segretarî . . . .
- Tacconi Emilio (Pavia). 1905.
- Alfredo Bordi (Roma). 1905.

Consiglieri . . . .
- Carlo Fabrizio Parona (Torino), Francesco Bassani (Napoli), Carlo De Stefani (Firenze). 1903-905.
- Eugenio Scacchi (Napoli). 1905.
- Luigi Brugnatelli (Pavia), Lorenzo Bucca (Catania), Mario Canavari (Pisa). 1904-906.
- Federico Sacco (Torino), Annibale Tommasi (Pavia), Gaetano Rovereto (Genova), Alberto Fucini (Pisa). 1905-907.

Commissione per le pubblicazioni . .
- Il Presidente
- Il Segretario
- Il Tesoriere

(*pro tempore*).

Commissione del bilancio . . . .
- Giovanni Aichino . . . .
- Mario Cermenati . . . .
- Pietro Zezi . . . .

1905.

Sede della Società:

Roma, Via S. Susanna, 1 A, presso il R. Ufficio geologico.

Elenco dei Presidenti

succedutisi annualmente dalla fondazione della Società in poi.

1881-82. Giuseppe Meneghini
1883. Giovanni Capellini
1884. Antonio Stoppani
1885. Achille De Zigno
1886. Giovanni Capellini
1887. Igino Cocchi
1888. Giuseppe Scarabelli
1889. Giovanni Capellini
1890. Torquato Taramelli
1891. Gaet. G. Gemmellaro
1892. Giovanni Omboni
1893. Arturo Issel
1894. Giovanni Capellini
1895. Igino Cocchi
1896. Carlo De Stefani
1897. Dante Pantanelli
1898. Francesco Bassani
1899. Mario Canavari
1900. Niccolò Pellati
1901. Carlo Fabrizio Parona
1902. Giovanni Capellini
1903. Antonio Verri
1904. Romolo Meli

Elenco dei Soci per l'anno 1904

S. A. R. Luigi di Savoia Duca degli Abruzzi

Acclamato socio onorario per deliberazione unanime nell'adunanza generale del 16 settembre 1900 in Acqui.

Soci perpetui.

1. *Quintino Sella* (morto a Biella il 14 marzo 1884).

Fu uno dei tre fondatori della Società; venne, per il primo, annoverato tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale tenutasi dalla Società il 14 settembre 1885 in Arezzo.

2. *Francesco Molon* (morto a Vicenza il 1° marzo 1885).

Fu consigliere della Società, alla quale legava con suo testamento la somma di Lire 25,000; venne iscritto fra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale del 14 settembre 1885 in Arezzo.

3. *Giuseppe Meneghini* (morto a Pisa il 29 gennaio 1889).

Per i suoi insigni meriti scientifici venne acclamato socio perpetuo nell'adunanza generale di Savona il 15 settembre 1887.

4. *Felice Giordano* (morto a Vallombrosa il 16 luglio 1892).

Fu uno dei tre fondatori della Società: venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale di Taormina il 2 ottobre 1891.

---

5. *Giovanni Capellini*, senatore del Regno.

È uno dei tre fondatori della Società: venne iscritto tra i soci perpetui per deliberazione unanime nell'adunanza generale di Taormina il 2 ottobre 1891.

Soci a vita.

Residenti in Italia.

1884.[1] *Bargagli* cav. *Piero*. Via de' Bardi, palazzo Tempi. Firenze.

1881. *Cocchi* prof. comm. *Igino*. Via de' Pinti, 51. Firenze.

1900. *Dainelli* dott. *Giotto*. Via La Marmora, 12. Firenze.

1890. *Dell'Oro* comm. *Luigi* (di *Giosuè*). Via Silvio Pellico, 12. Milano.

1899. *Del-Zanna* dott. *Pietro*. Poggibonsi (Siena).

1894. *Ferraris* ing. comm. *Erminio*, Direttore della miniera di Monteponi. Iglesias.

1881. *Mattirolo* ing. *Ettore*. R. Ufficio geologico. Roma.

1881. *Niccoli* ing. comm. *Enrico*. Via dell' Indipendenza, 54. Bologna.

1882. *Paulucci* marchesa *Marianna*. Villa Novoli. Firenze.

1895. 10 *Rosselli* ing. cav. *Emanuele*. Via del Fosso, 1. Livorno.

1882. *Silvani* dott. *Enrico*. Via Garibaldi, 4. Bologna.

1882. 12 *Türcke* ing. *John*. Ufficio dell'Acquedotto. Bologna.

Residenti all'estero.

1901. 13 *De Dorlodot* chan. prof. *Henri*. Université catholique. Louvain (Belgio).

1881. *Delaire* ing. chev. *Alexis*. Boulevard St. Germain, 238. Paris.

1881. *Hughes* prof. cav. *Thomas Mac Kenny*. University. Cambridge (Inghilterra).

1890. *Johnston-Lavis* dr. *Henry*. Beaulieu (Alpes Maritimes, Francia).

1884. *Levat* ing. *David*. Boulevard Malesherbes 174. Paris.

1882. *Levi* bar. *Adolfo Scander*. Nizza (Alpi Marittime).

1881. *Mayer Eymar* prof. *Carlo*. Scuola politecnica. Zurigo.

1881. 20 *Pélagaud* doct. *Elisée*. Château de la Pinède, Antibe (Alpes Maritimes, Francia).

1886. 21 *Stephanescu* prof. *Gregorio*. Universität. Bukarest (Rumenia).

[1] Primo anno di associazione.

Soci ordinari.

Residenti in Italia.

1894. *Aichino* ing. *Giovanni*. R. Ufficio geologico. Roma.
1898. *Airaghi* prof. *Carlo*. Magenta (Robecco sul Naviglio).
1899. *Aldinio* prof. *Pasquale*. R. Scuola normale. Lagonegro (Basilicata).
1904. *Aloisi* dott *Piero*. Museo mineralogico R. Università. Pisa.
1891. *Ambrosioni* sac. prof. *Michelangelo*. Merate (Como).
1903. *Ammann* ing. *Federigo*. Abbadia S. Salvatore (Siena).
1892. *Angelelli* ing. *Ettore*. Via Bonella, 9. Roma.
1886. *Antonelli* prof. don *Giuseppe*. Via del Biscione, 95. Roma.
1898. *Antonelli-Giordani* avv. *Giuseppe*. Corso Umberto I, 307. Roma.
1896. 10 *Arcangeli* prof. *Giovanni*. R. Orto botanico. Pisa.
1903. *Arzelà* prof. cav. *Cesare*. R. Università. Bologna.
1902. *Audenino* prof. *Lodovico*. R. Liceo. Chieri (Torino).
1881. *Baldacci* ing. cav. *Luigi*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Baratta* dott. *Mario*. Voghera (Pavia).
1903. *Bargellini* prof. *Mariano*. La Tinaia presso Empoli (Firenze).
1881. *Bassani* prof. cav. *Francesco*. R. Università. Napoli.
1901. *Bellini* dott. *Raffaele*. Museo Geologico. Torino.
1883. *Berti* dott. *Giovanni*. Via Castiglione, 30. Bologna.
1897. *Bettoni* dott. *Andrea*. Piazza Museo, 6. Brescia.
1885. 20 *Biagi* prof. *Giuseppe*. R. Scuola tecnica. Spezia.
1900. *Bianchi* prof. ing *Aristide*. Liceo. Chieri (Torino).
1898. *Biblioteca civica*. Bergamo.
1892. *Bonarelli* prof. conte *Guido*. Gubbio (Umbria).
1885. *Bonetti* prof. don *Filippo*. Via Agonale, 3. Roma.
1902. *Bonomini* rev. *Giovanni*. Memmo (Brescia).
1904. *Bordi* prof. *Alfredo*. Via della Luce, 47. Roma.
1885. *Borgnini* ing. comm. *Secondo*. Direzione generale ferrovie della Rete Adriatica. Firenze.
1897. *Bortolotti* prof. *Emma*. Viale Po, 10. Roma.
1882. *Botti* avv. comm. *Ulderigo*. Reggio di Calabria.
1893. 30 *Botto Micca* dott. prof. *Luigi*. R Scuola tecnica. Ventimiglia.
1901. *Bozzotti* dott. *Gaetano*. Corso S. Celso, 13. Milano.

1897. *Brambilla* prof. don *Giovanni*, Arciprete. Cingia dei Botti (Cremona).

1885. *Brugnatelli* prof. *Luigi*. Museo mineralogico, R. Università. Pavia.

1905. *Brunati* dott. *Roberto*. Erba per Albese (Como).

1884. *Bruno* prof. cav. *Carlo*. R. Istituto tecnico. Mondovì.

1891. *Bucca* prof. *Lorenzo*. R. Università. Catania.

1889. *Cacciamali* prof. *Giovanni Battista*. R. Liceo. Brescia.

1897. *Caetani* (dei principi) ing. *Gelasio*. Palazzo Caetani. Via Botteghe oscure. Roma.

1898. *Caffi* dott. sac. *Enrico*. Piazza Cavour, 10. Bergamo.

1883. 40 *Canavari* prof. *Mario*. Museo geologico, R. Università. Pisa.

1881. *Capacci* ing .cav. *Celso*. Via Valfonda, 7. Firenze.

1899. *Capeder* prof. *Giuseppe*. Via Giorgio Asproni, 8. Sassari.

1903. *Cappelli* march. dott. *Giovanni Battista*. Via del Babuino 51 pp. Roma.

1892. *Carapezza* prof. ing. *Emerico*. R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri. Palermo.

1883. *Cardinali* prof. *Federico*. R. Istituto tecnico. Macerata.

1896. *Carruccio* prof. comm. *Antonio*. R. Università. Roma.

1896. *Castoldi* ing. *Alberto*, deputato al Parlamento. Direttore Miniere Montevecchio. Guspini (Cagliari).

1882. *Cattaneo* ing. comm. *Roberto* Via Ospedale, 51. Torino.

1890. *Cermenati* prof. *Mario*. Via Cavour, 238. Roma.

1895. 50 *Cerulli Irelli* dott. *Serafino*. Teramo.

1900. *Checchia-Rispoli* dott. *Giuseppe*. Museo Geologico, Regia Università. Palermo.

1901. *Chiabrera* dott. conte *Cesare*. Acqui.

1882. *Chigi Zondadari* march. *Bonaventura*, senatore del Regno. Siena.

1903. *Ciampi* ing. *Adolfo*. Miniera Ribolla (Grosseto).

1882. *Ciofalo* prof. *Saverio*. Termini Imerese (Palermo).

1886. *Clerici* ing. cav. *Enrico*. Via del Boccaccio, 21. Roma.

1899. *Colomba* dott. *Luigi*. R. Museo Mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.

1895. *Conedera* ing. *Raimondo*. Massa Marittima (Grosseto).

1902. *Corio* prof. *Francesco*. Istituto Tecnico, Spezia.

1881. 60 *Cortese* ing. *Emilio*. Corso Firenze, 25. Genova.

1890. *Corti* prof. *Benedetto*. R. Collegio Rotondi. Gorla Minore (Milano).

1895. *Crema* ing. dott. *Camillo*. R. Ufficio Geologico. Roma.
1895. *D'Achiardi* prof. *Giovanni*. R. Museo mineralogico. Pisa.
1902. *Dal Lago* dott. *Domenico*. Valdagno (Vicenza).
1899. *Dal Piaz* dott. *Giorgio*. Museo geologico, R. Università. Padova.
1900. *D'Anna* ing. cav. *Salvatore*. Ufficio speciale del genio civile per la sistemazione del Tevere. Roma.
1893. *De Alessandri* dott. *Giulio*. Museo civico. Milano.
1883. *De Amicis* prof. *Giovanni Augusto*. R. Liceo. Voghera.
1891. *De Angelis d'Ossat* prof. cav. *Gioacchino*. R. Università. Roma.
1881. 70 *De Ferrari* ing. cav. *Paolo Emilio*. Capo del distretto minerario. Via Carmine 2. Torino.
1895. *De Franchis* dott. *Filippo*. Galatina (Lecce).
1883. *De Gregorio Brunaccini* dott. march. *Antonio*. Molo, 128. Palermo.
1886. *Del Bene* ing. *Luigi*. Corso Garibaldi, 39. Spoleto.
1900. *Del Campana* dott. *Domenico*. R. Museo geologico. Piazza S. Marco, 2. Firenze.
1886. *Dell' Erba* ing. prof. *Luigi*. R. Scuola Applicazione Ingegneri. Napoli.
1892. *De Lorenzo* prof. *Giuseppe*. Museo mineralogico, R. Università. Napoli.
1881. *Del Prato* prof. *Alberto*. R. Università. Parma.
1900. *De Marchi* dott. *Marco*. Borgonuovo, 23. Milano.
1882. *Demarchi* ing. comm. *Lamberto*. Via Napoli, 65. Roma.
1892. 80 *De Pretto* dott. *Olinto*. Schio (Vicenza).
1890. *Dervieux* sac. *Ermanno*. Via Massena 34. Torino.
1881. *De Stefani* prof. *Carlo*. Piazza S. Marco, 2. Firenze.
1899. *De Stefano* prof. *Giuseppe*. R. Scuola Tecnica. Soresina (Cremona).
1905. *Di Franco* dott. *Salvatore*. R. Università. Catania.
1883. *Di Rovasenda* cav. *Luigi*. Sciolze (Torino).
1885. *Di Stefano* prof. cav. *Giovanni*. R. Università. Palermo.
1896. *Dompè* ing. *Luigi*. Piazza G. Meli, 5. Palermo.
1903. *Eliotipia Calzolari e Ferrario*. Viale Monforte, 14. Milano.
1901. *Etna* cav. *Silvio*, tenente colonnello 5.° regg.° Alpini. Milano
1896. 90 *Fabani* don *Carlo*. Valle di Morbegno (Sondrio).

1902. *Fantappiè* prof. *Liberto*. Via Mazzini, 4. Viterbo.
1898. *Fatichi* cav. not. *Nemesio*. Borgo degli Albizi, 9. Firenze.
1904. *Ferruzzi* ing. *Ferruccio*. Poggibonsi (Siena).
1894. *Fino* prof. *Vincenzo*. Via Arsenale, 33. Torino.
1897. *Flores* prof. *Edoardo*. R. Scuola normale femminile L. Bassi. Bologna.
1901. *Forma Ernesto*. R. Museo geologico, Palazzo Carignano, Torino.
1881. *Fornasini* dott. cav. *Carlo*. Via Lame, 24. Bologna.
1892. *Franchi* ing. *Secondo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1890. *Franco* prof. *Pasquale*. Corso Vittorio Emanuele, 386. Napoli.
1905. 100 *Frenguelli Gioacchino*. Piazza S. Giovanni in Laterano, 6. Roma.
1890. *Fucini* dott. *Alberto*. R. Museo geologico. Pisa.
1898. *Galdieri* dott. *Agostino*. Museo Geologico. R. Università. Napoli.
1891. *Galli* prof. cav. don *Ignazio*, direttore dell'Osservatorio fisico-meteorologico. Velletri.
1891. *Gianotti* prof. *Giovanni*. R. Scuola normale. Vercelli.
1902. *Giattini Giovanni Battista*. Cingoli (Macerata).
1903. *Gortani Michele*. R. Istituto superiore agrario. Perugia.
1887. *Gozzi* ing. *Giustiniano*. Via Galliera, 14. Bologna.
1892. *Greco* prof. *Benedetto*. R. Liceo. Cuneo.
1881. *Issel* prof. comm. *Arturo*. Via Gropallo, 7. Genova.
1881. 110 *Jervis* prof. cav. *Guglielmo*. Via Principe Tommaso, 30. Torino.
1883. *Lais* sac. prof. *Giuseppe*. Vicolo del Malpasso, 11. Roma.
1889. *Lanino* ing. comm. *Giuseppe*. Via Cernaia, 24. Torino.
1884. *Lattes* ing. comm. *Oreste*. Via Nazionale, 96. Roma.
1896. *Levi* prof. *Gustavo*. R. Scuola tecnica. Brescia.
1881. *Lotti* ing. *Bernardino*. R. Ufficio geologico. Roma.
1896. *Lupi* don *Alessandro*. Via dell'Anima, 30. Roma.
1905. *Maddalena* ing. *Leonzio*. Museo mineralogico. R. Università. Pavia.
1882. *Malagoli* prof. *Mario*. R. Ginnasio. S. Remo.
1899. *Manasse* dott. *Ernesto*. Museo mineralogico, R. Università. Pisa.
1899. 120 *Maravelli* dott. *Giuseppe*. Cagli (Pesaro).
1905. *Marcantonio* dott. *Ireneo*. Lanciano per Mozzagragna (Chieti).

1895. *Marengo* ing. *Paolo*. Direttore miniere Boccheggiano (Grosseto).
1886. *Mariani* prof. *Ernesto*. Museo civico. Milano.
1899. *Mariani* dott. *Mario*. Camerino (Macerata).
1894. *Marinelli* prof. *Olinto*. R. Istituto Studi Superiori. Firenze.
1900. *Martelli* dott. *Alessandro*. Museo geologico, Piazza S. Marco. Firenze.
1896. *Martone* prof. *Michele*. R. Istituto tecnico. Messina.
1892. *Matteucci* prof. *Vittorio*. Direttore del R. Osservatorio Vesuviano. Resìna (Napoli).
1881. *Mazzuoli* ing. comm. *Lucio*. Via S. Susanna, 9. Roma.
1881. 130 *Meli* prof. cav. *Romolo*. Via del Teatro Valle, 51. Roma.
1883. *Mercalli* prof. sac. *Giuseppe*. R. Liceo Vittorio Emanuele. Napoli.
1899. *Merciai* dott. *Giuseppe*. Via della Faggiola, 3. Pisa.
1890. *Meschinelli* dott. *Luigi*. Vicenza.
1897. *Millosevich* prof. *Federico*. R. Liceo Spedalieri. Catania.
1903. *Monaci Pietro*. Via Baldassarre Peruzzi, 10. Siena.
1900. *Monti* dott. *Achille*. Via Pusterla, 3. Pavia.
1895. *Morandini* ing. *Bernardino*. Massa Marittima (Grosseto).
1895. *Moretti* ing. *Guido*. Brembate di Sotto (Bergamo).
1889. *Morini* prof. *Fausto*. Orto botanico, R. Università. Bologna.
1887. 140 *Moschetti* ing. *Claudio*. Ufficio d'Arte. Saluzzo.
1890. *Namias* dott. *Isacco*. Museo geologico, R. Università. Modena.
1904. *Napoli P. Ferdinando*. Via Chiavari, 6. Roma.
1897. *Nelli* dott. *Bindo*. Via Fra Bartolomeo, 17. Firenze.
1883. *Neviani* prof. *Antonio*. R. Liceo E. Q. Visconti. Roma.
1881. *Nicolis* cav. *Enrico*. Corte Quaranta. Verona.
1888. *Novarese* ing. *Vittorio*. R. Ufficio geologico. Roma.
1901. *Olivetti* dott. *Bonaiuto*. Via Madama Cristina, 33. Torino.
1881. *Omboni* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Padova.
1901. *Pagani* prof. *Umberto*. R. Scuola tecnica. Lovere.
1881. 150 *Pantanelli* prof. cav. *Dante*. R. Università. Modena.
1881. *Parona* prof. *Carlo Fabrizio*. R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1892. *Patroni* prof. *Carlo*. Via Sacramento a Foria, Palazzo Schisa. Napoli.
1881. *Pellati* ing. comm. *Niccolò*. R. Ispettorato delle Miniere. Via S. Susanna, 9. Roma.

1899. *Pelloux* capitano *Alberto*. Villa Caterina. Bordighera.

1893. *Peola* prof. *Paolo*. R. Liceo. Aosta.

1903. *Perrone* cav. *Eugenio*, Via Cola di Rienzo, 133. Roma.

1902. *Piana* cav. *Giuseppe*. Badìa Polesine.

1901. *Picasso* ing. prof. *Vittorio Emanuele*. Via Arcivescovado, 1. Torino.

1891. *Platania-Platania* prof. *Gaetano*. R. Liceo. Acireale.

1899. 160 *Pompei* ing. *Augusto*. R. Ufficio minerario. Iglesias.

1895. *Porro* ing. *Cesare*. Carate Lario (Como).

1898. *Portis* prof. comm. *Alessandro*. Museo geologico, R. Università. Roma.

1091. *Prever* dott. *Pietro*. R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.

1983. *Ragnini* cav. dott. *Romolo*. Capitano medico. Via Merulana, 130. Roma.

1903. *Raimondi* ing. *Luigi*. Miniere solfuree Trezza. Cesena.

1899. *Reichenbach* ing. *Arno*. Scafa di S. Valentino (Chieti).

1900. *Repossi* dott. *Emilio*. Museo civico di storia naturale. Milano.

1901. *Ricci* prof. *Arnaldo*. R. Scuola Tecnica. Susa.

1896. *Ricciardelli* dott. *Mario*. Sansevero (Foggia).

1886. 170 *Ricciardi* prof. comm. *Leonardo*. Convitto nazionale V. E., Napoli.

1894. *Ridoni* ing. *Ercole*. Miniera di Montecatini in Val di Cecina.

1885. *Ristori* prof. *Giuseppe*. R. Museo paleontologico. Piazza S. Marco. Firenze.

1883. *Riva Palazzi* tenente generale *Giovanni*, Comandante del 2° corpo d'armata. Firenze.

1898. *Roccati* prof. *Alessandro*. R. Scuola d'applicazione per gl'Ingegneri. Torino.

1890. *Roncalli* dott. conte *Alèssandro*. Piazza Lorenzo Mascheroni, 3. Bergamo alta.

1903. *Rosati* dott. *Aristide*. R. Università, Museo mineralogico. Roma.

1893. *Rossi* dott. *Guido*. Via Emanuele Filiberto, 233 (int. 10). Roma.

1892. *Rovereto* march. dott. *Gaetano*. Via S. Agnese, 1. Genova.

1892. *Rusconi* sac. *Giuseppe*. Valmadrera (Como).

1885. 180 *Sacco* prof. *Federico*. R. Scuola d'applicazione per gl'Ingegneri. Torino.

1881. *Salmojraghi* ing. prof. *Francesco*. Piazza Castello, 17. Milano.

1904. *Sangiorgi* prof. *Domenico*. R. Università. Parma.

1890. *Scacchi* ing. prof. *Eugenio*. Via Monte Oliveto, 44. Napoli.

1881. *Scarabelli Gommi Flamini* conte comm. *Giuseppe*, Senatore del Regno. Imola.

1902. *Segattini* dott. *Paolo*. Pastrengo (Verona).

1881. *Segrè* ing. cav. *Claudio*. Direzione ferrovie meridionali. Ancona.

1900. *Seguenza Luigi* fu *Giuseppe*. Messina.

1894. *Sella* ing. *Erminio*. Biella.

1904. *Silvestri* prof. *Alfredo*. R. Liceo. Spoleto.

1881. 190 *Sormani* ing. cav. *Claudio*. R. Ufficio geologico. Roma.

1882. *Spezia* prof. cav. *Giorgio*. R. Museo mineralogico. Palazzo Carignano. Torino.

1896. *Spirek* ing. *Vincenzo*. Santa Fiora per il Siele (Grosseto).

1882. *Statuti* ing. cav. *Augusto*. Via Nazionale, 114. Roma.

1891. *Stella* ing. *Augusto*. R. Ufficio geologico. Roma.

1882. *Strüver* prof. comm. *Giovanni*. R. Università. Roma.

1898. *Tacconi* dott. *Emilio*. Museo geologico, R. Università. Pavia.

1896. *Tagiuri* dott. *Clemente Corrado*. Via Roma, 34. Livorno.

1881. *Taramelli* prof. comm. *Torquato*. R. Università. Pavia.

1891. *Taschero* dott. *Federico*. Mondovì.

1881. 200 *Tittoni* avv. comm. *Tommaso*. Senatore del Regno e Ministro degli Esteri. Via Rasella, 155. Roma.

1889. *Toldo* prof. *Giovanni*. R. Liceo. Lodi.

1881. *Tommasi* prof. *Annibale*. R. Università. Pavia.

1898. *Tonini* dott. *Lorenzo*. Seravezza (Lucca).

1883. *Toso* ing. *Pietro*. Via de' Serragli, 13. Firenze.

1890. *Trabucco* prof. *Giacomo*. R. Istituto tecnico Galileo Galilei. Firenze.

1901. *Trentanove* dott. *Giorgio Morando*. Luco di Mugello (Borgo S. Lorenzo, Firenze).

1882. *Tuccimei* prof. cav. *Giuseppe*. Via Tor Sanguigna, 13. Roma.

1896. *Ugolini* dott. *Pietro Riccardo*. Museo geologico, R. Università. Pisa.

1881. *Uzielli* prof. *Gustavo*. Via S. Egidio, 10. Firenze.

1899. 210 *Vergé* ing. *Alessandro*. Tocco Casauria (Chieti).

1882. *Verri* colonnello comm. *Antonio*. Via Aureliana, 53. Roma.
1893. *Vinassa de Regny* dott. *Paolo Eugenio*. R. Istituto superiore agrario. Perugia.
1903. *Viola* ing. *Carlo*. R. Ufficio geologico. Roma.
1882. *Virgilio* prof. *Francesco*. R. Museo geologico. Palazzo Carignano. Torino.
1883. *Zaccagna* ing. cav. *Domenico*. R. Ufficio geologico. Roma.
1902. *Zamara* nob. colonnello *Giuseppe*. Corso C. Alberto, 23. Brescia.
1881. 217 *Zezi* ing. cav. *Pietro*. R. Ufficio geologico. Roma.

Residenti all'estero.

1887. 218 *Charlon* ing. *E*. Rue Pierre Duprèt, 25. Marsiglia.
1898. *Dannenberg* prof. *Arturo*, Kgl. technische Hochschule. Aachen (Prussia renana).
1893. 220 *Deecke* prof. *Wilhelm*. Universität. Greifswald (Prussia).
1881. *Delgado* cav. *Joaquim Philippe Nery*. Rua do Arco a Jesus, 119. Lisbona.
1895. *De Pian* ing. cav. *Luigi*. Via Dionisio Arepaghito 1. Atene.
1881. *Dewalque* prof. off. *Gustave*. Rue Simonon, 16. Liège.
1899. *Hassert* doct. *Kurt*. Universität. Bismarkstrasse, 30. Köln am Rhein (Germania).
1903. *Margerie (de)* prof. *Emmanuel*. Rue Fleurus 44. Paris (VIe).
1902. *Oppenheim* dott. *Paolo*. Charlottenburg (Berlin).
1895. 227 *Salomon* doct. *Wilhelm*. Universität. Heidelberg (Baden).

Elenco dei cambi [1]

Italia.

Catania. — *R. Accademia Gioenia di scienze, lettere*, ecc.
a). Atti [anno LXIX, 1892-93].
b). Bollettino delle sedute [fasc. XXX, 1892].

Roma. — *R. Accademia dei Lincei*. (Via Lungara).
a). Rendiconti della classe di sc. fis. mat. e nat. [serie 3^{a}, vol. VII, 1882].

[1] Di ogni pubblicazione è indicato da qual volume od anno comincia la serie posseduta dalla nostra Società.

b). Rendiconti delle sedute solenni [1892]
Roma. — *R. Comitato geologico d'Italia.* (Via S. Susanna 1 A).
a). Bollettino [vol. I, 1870].
b). Mem. descritt. della carta geol. d'Italia [vol. I, 1886].
c). Mem. per servire alla descr. della carta geol. d'Italia [vol. I, 1871].
d). Carte geologiche diverse.
id. — *Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.*
a). Pubblicazioni varie.
id. — *Società geografica italiana.* (Via Plebiseito).
a). Bollettino [serie 2ª, vol. VII, 1882].
b). Memorie [vol. V, 1895].
Id. — *Società Ingegneri ed Architetti.*
a). Bullettino [anno I, 1893].
b). Memorie [anno I, 1886].

Austria-Ungheria.

Budapest. — *K. Ungarische Geologische Anstalt.* (Stefánia - út. 14).
a). Mittheilungen aus dem Jahrbuche [Bd. I, 1872].
b). Jahresbericht [1883].
c). Földtani Közlöny [Köt. XV, 1885].
d). Pubblicazioni diverse.
Cracovia. — *Académie des sciences (Akad. d. Wissenschaften).*
a). Bulletin international (Anzeiger) [1889].
Iglò. — *Magyarországi Kárpátegyesület. (Ungarischer Karpathen-Verein).*
a). Jahrbuch [vol. XVII, 1890].
Wien. — *K. k. Geologische Reichsanstalt.*
a). Verhandlungen [Jahrg. 1880].
b). Jahrbuch [Bd. XXX, 1880].
id. — *K. k. Naturhistorisches Hofmuseum.*
a). Annalen [Bd. I, 1886].
id — *Paläontologisches institut der k. k. Universitat* (I., Franzensring). [Bd. XI, 1897]

Belgio.

Bruxelles. — *Société Royale malacologique de Belgique.*
a). Annales [vol. XVI, 1881].

Bruxelles. — *Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.*
a). Bulletin [vol. I, 1887].
Liège. — *Société géologique de Belgique.*
a). Annales [vol. IX, 1881].

Francia.

Bordeaux. — *Société Linnéenne de Bordeaux.* (Rue des Trois-Conils; Athénée).
a). Actes [vol. XXXVI, 1882].
Havre. — *Société géologique de Normandie.* (Hôtel de ville).
a). Bulletin [t. XX, 1900].
Lille. — *Société géologique du Nord.*
a). Annales [vol. XXXII, 1903].
Paris. — *Société de Spéléologie.* (Rue de Lille, 34).
a). Bulletin (Spelunca) [t. I, 1895].
id. — *Société géologique de France.* (Rue Serpente, 28).
a). Bulletin [ser. 3ª, vol. X, 1881].

Germania.

Berlino. — *Deutsche geologische Gesellschaft.*
a). Zeitschrift [Bd. 35, 1883].
id. — *K. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.*
a). Jahrbuch [Bd. I, 1880].
Bonn. — *Niederrheinische Gesellschaft.*
a). Sitzungsberichte [1895].
b). Verhandlungen (d. naturhistorischen Vereins) [LIII, 1896].
Freiburg. — *Naturforschende Gesellschaft.*
a). Berichte [Bd. IV, 1888].

Gran Bretagna.

Dublino. — *Royal Dublin Society.*
a). Scientific proceedings [N. S., vol. IV, 1885]
b). Scient. transactions [ser. II, vol. III. 1885].
Edinburgo — *Edinburgh Geological Society.*
a). Transactions [vol. VII, 1894].
Londra. — *Geological Society.*
a). Quarterly Journal [vol. XXXVIII, n° 149, 1882].
b). Geological literature [n° 1, 1894].

Portogallo.

Lisbona. — *Direcção dos trabalhos geologicos.*
a). Communicações [t. I, 1883].
b). Mémoires [alcune].

Rumenia.

Bukarest. — *Biuroulu geologicu.*
a). Anuarulû [vol. I, 1882; serie chiusa].
id. — *Museulu de Geologiâ si de Paleontologia.*
a). Anuarulû [anno 1894].

Russia.

Helsingfors. — *Commission géologique de Finlande.*
a). Bulletin [n° 6, 1897]
Novo-Alexandria — *Annuaire géologique et minéralogique de la Russie* [vol. I, 1896].
Pietroburgo. — *Comité géologique.*
a). Bulletin [t. I, 1882].
b). Mémoires [vol. I, 1883].
c). Bibliothèque géologique de la Russie [t. VI, 1885].
d). Travaux de la section géologique du Cabinet de sa Majesté [vol. I, 1895].
Pietroburgo. — *Russische K. Mineralogische Gesellschaft.*
a). Verhandlungen [Bd. 32, 1896].
b). Materialien zur Geologie Russland [Bd. 18, 1897].
id. — *Société Impériale des Naturalistes.*
a). Comptes-rendus des séances [vol. XXVI, 1885].
b). Travaux de la section de Géologie et de Minéralogie [vol. XIX, 1888].

Svezia.

Stoccolma. — *Geologiska föreningen i Stockholm.*
a). Förhandlingar [Bd. XII, 1890].
Upsala. — *Geological Institution of the University of Upsala* (Bibliothèque de l'Université R.).
a). Bulletin [vol. I, 1892].

Africa.

Cape Town. — *Geological Commission Departement of Agricolture.*
a). Annual report [1°, 1896].
Johannesburg. — *Geological Society of South Africa.*
a). Transactions [vol. VI, 1904].
b). Proceedings [anno 1905].

America.

Baltimore. — *Maryland Geological Survey.*
a). Reports [vol. I, 1897].
Buenos-Ayres. — *Instituto geografico Argentino.*
a). Boletin [t. X, 1889].
Cleveland. — *Geological Society of America.*
a). Bulletin [vol. I, 1890].
Columbus. — *Geological Survey of Ohio.*
a). Bulletin [4ª serie, n° 1, 1903].
Lima. — *Cuerpo de Ingenieros de Minas del Peru.*
a). Boletin.
Messico. — *Instituto geológico de México.*
a). Boletín [num. 12, 1889]
Montevideo. — *Museo Nacional.*
a). Anales [t. I, 1894].
Parà. — *Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia.*
a). Boletim [vol. I, 1896]
São Paulo. — *Museo Paulista.*
a). Revista publicada par H. v. Ihering.
Washington — *Geological Society of Washington.*
a). Presidential address [1896].
Washington. — *United States Geological Survey.*
a). Bulletin [n° 34, 1883]
b). Annual reports [sixth ann. 184].
c). Monographs [vol. I, 1882].
d). Mineral resources [anni 1886].
Wisconsin. — *University of Wisconsin.*
a). Bulletin - science series - [vol. I, 1894].

Asia (Indie).

Calcutta. — *Geological Survey of India.*
a). Memoirs [vol. IV, 1865].

b). Palaeontologia indica [ser. 1ª, vol. I].
c). Records [vol. I-XXX, serie interrotta].
d). Pubblicazioni diverse.

Asia (Giappone).

Tokio. — *Geological Society.*
a). The Journal [vol. VIII, 1901].
id. — *College of Science Imperial University.*
a) The Journal [vol. XVI, 1901].

Australia.

Melbourne. — *Australasian Institute of Mining Engineers.*
a). Transactions [vol. IV, 1897].
b). Proceedings [anno 1898].
id. — *Royal Society of Victoria.*
a). Transactions [vol. I, 1888].
b). Proceedings [vol I, n. s., 1889].
Sydney. — *Geological Survey of New South Wales.*
a). Records [vol. IV, 1894].
b). Memoirs [1894].
c). Annual report [1894].
d). Mineral Resources [n° 1, 1898].

RESOCONTO DELL'ADUNANZA GENERALE

tenuta in Roma il 12 marzo 1905

Presidenza TARAMELLI.

La seduta è aperta alle ore 9,45 nella sala della Biblioteca del R. Ufficio Geologico.

Sono presenti oltre il presidente TARAMELLI, il vice presidente MAZZUOLI, il tesoriere STATUTI, l'archivista CLERICI, il segretario NEVIANI, i soci: AICHINO, BALDACCI, BONARELLI, CERULLI, CREMA, DE ANGELIS, DEMARCHI L., FRANCHI, FRENGUELLI, GORTANI, LATTES, LOTTI, MELI, NAPOLI, NOVARESE, PELLATI, PORTIS, SORMANI, STELLA, TUCCIMEI, VERRI e ZEZI.

Scusano l'assenza i consiglieri BASSANI, BRUGNATELLI, PARONA, SACCO e i soci BIAGI, BORDI, CAPPELLI, CERMENATI, DE STEFANO GIUS., FORNASINI, ROSATI, SCARABELLI, SEGUENZA L., TACCONI, VINASSA, VIOLA, ZACCAGNA.

Il PRESIDENTE invita il Segretario a dare lettura dei verbali delle sedute tenute in Catania, nel settembre dello scorso anno; ma essendo questi pubblicati nel *Bollettino* (pag. CXXVII e seg., vol. XXIII), si dànno per letti, e non essendovi osservazioni, si ritengono approvati.

Il PRESIDENTE, ringraziati i soci presenti del loro intervento, annuncia la morte del socio G. COCCONI, che appartenne alla Società sino dalla sua fondazione, e ben noto per molteplici lavori, fra i quali importante la *Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici delle Provincie di Parma e Piacenza* (1).

Annuncia all'assemblea che il Consiglio della Società nella sua adunanza di ieri, nominò a vice-segretarî i soci dott. BORDI ALFREDO (Roma) e dott. TACCONI EMILIO (Pavia).

(1) Bologna, 1883.

Presentarono regolarmente le loro dimissioni i soci: FRASSETTO, MAGLIO, MEZZENA e PREDA, delle quali l'assemblea prende atto.

Si sono dovuti radiare dall'albo ben otto soci, i quali erano in arretrato nei pagamenti da tre o più anni.

Il SEGRETARIO presenta il seguente elenco di omaggi pervenuti a tutt'oggi alla Società, dopo le adunanze tenute in Catania nel settembre 1904:

CIOFALO S.: *Sul cretaceo medio di Caltavuturo.* 8°. Catania, 1904.
CLERICI E.: *Sulla stratigrafia del Vulcano Laziale.* 8°. Roma, 1904.
— *Sopra una trivellazione eseguita presso Roma sulla via Casilina.* 8°. Roma, 1905.
ESCH E., SOLGER F., OPPENHEIM M., und JAEKEL O.: *Beiträge zur Geologie von Kamerun.* 8°. Stuttgart, 1904.
HENRIKSEN G.: *Sur les gisments de Minerai de Fer de Sydvaranger (Finmark-Norvège).* 8°. Paris, 1904.
MILLOSEVICH F.: *Nuove forme e nuovo tipo cristallino dell'Anatasio della Binnenthal.* 8°. Roma, 1905.
MOURLON M.: *Referendum bibliographique.* 8°. Liége, 1903.
— *Compte-rendu sommaire de la IXe session du Congrès géolog. intern. à Vienne.* 8°. Bruxelles, 1904.
— *Les travaux du service géologique de Belgique* 8°. Bruxelles, 1904.
SIMOENS G.: *Bibliographia geologica.* 8°. Bruxelles, 1904.
SACCO F.: *I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Considerazioni generali.* 4°. Torino, 1904.
SEGUENZA L.: *I giacimenti di Salgemma in Sicilia e la loro età geologica.* 8°. Messina, 1905.
— *Il geologo in campagna.* Manuali Hœpli. 8°. Milano, 1905.

Pervennero inoltre varî numeri dei seguenti periodici con i quali non si fa il cambio:

L'Appennino centrale. Iesi.
La Rivista Tecnica. Torino.
Associazione mineraria Sarda. Iglesias.
Alpi Giulie. Trieste.

Senza discussione l'assemblea approva il cambio del *Bollettino* colle pubblicazioni dei seguenti istituti geologici:

Columbus. Geological Survey of Ohio,
Lille. Société Géologique du Nord,
Tokyo. Geological Society,
id. College of Science imperial University.

Il Presidente annuncia come il Consiglio abbia accettata una proposta del Segretario tendente a modificare l'art. *f*) delle **disposizioni varie** annesse al Regolamento approvato in Ascoli il 10 settembre 1899, così concepito: *Non si vendono fascicoli separati.* Proponendo cioè la vendita anche dei fascicoli, ad equo prezzo, proporzionale al numero dei fogli di stampa ed alle tavole; e ciò non solo perchè questi vengono realmente richiesti; ma anche perchè in archivio esistono molti volumi scompleti, che in tal modo si possono utilizzare.

Dopo breve discussione, l'assemblea approva che, determinati dalla Presidenza un certo numero di volumi non separabili, si possano vendere i fascicoli in ragione di L. 0,20 al foglio di stampa, e L. 0,15 a tavola per i soli soci, e di L. 0,40 al foglio di stampa, e di L. 0,30 a tavola per i non soci.

Il Presidente annuncia come col 31 dicembre di quest'anno scada il contratto colla tipografia Cuggiani, e come il proprietario della tipografia medesima sia disposto a rinnovare il presente contratto per altri cinque anni. Ritiene non sia il caso di ricercare altre tipografie, essendo difficile ottenere vantaggi maggiori, date le odierne condizioni dell'industria tipografica; ad ogni modo l'accettazione definitiva sarà rimessa all'adunanza estiva.

La Società Italiana di Scienze Naturali con sede in Milano, entrando col 1906 nel suo cinquantesimo anno di vita, bandirà un congresso di naturalisti italiani, e perciò questa invita sin d'ora la Società Geologica di intervenirvi. — L'assemblea delibera in massima l'adesione, ed incarica il Presidente di stabilirne le modalità.

Il Presidente comunica una lettera del Consigliere Sacco, con la quale annuncia che la *Société Géologique de France* ha deciso di tenere quest'anno a Torino la sua Riunione annua straordinaria, come centro per esame specialmente dei terreni terziarî e quaternarî; invita perciò l'Assemblea ad aderire a questa Riunione; compiacendosi che i colleghi di Francia vengano ufficialmente a visitare le regioni Italiane. — L'Assem-

blea approva, dando incarico al Presidente di prendere quelle deliberazioni che crederà più opportune [1].

Il giorno 14 corr. in Palermo, il socio prof. Giov. Di Stefano terrà una solenne commemorazione del defunto socio professor G. G. Gemmellaro. Il Presidente crede quindi opportuno che la nostra Società vi sia rappresentata; ed ha in animo di delegare all'uopo lo stesso prof. Di Stefano.

L'assemblea approva.

Il Presidente annuncia, come con vero dispiacere debba comunicare all'Assemblea, la risoluzione irrevocabile del socio ing. Statuti di dimettersi da Tesoriere. Il Consiglio non ha potuto che prendere atto delle date dimissioni, non ritenendo opportuno insistere altrimenti; e mentre si addiverrà per parte del Consiglio alla nomina del nuovo Tesoriere, l'incarico è stato affidato al Segretario prof. Neviani, il quale ha accettato. Il Presidente invita i presenti a dimostrare con un applauso, quanto i soci siano grati all'ing. Statuti di tutto ciò che, per un lungo periodo di anni, egli fece a vantaggio della Società, e come tutti i soci ne serberanno perenne memoria.

L'assemblea applaude lungamente [2].

(1) Il sig. Presidente ha pregato i soci Parona e Sacco di rappresentare la Società Geologica Italiana alla Riunione dei geologi francesi a Torino; ed ha deciso che vengano invitati i soci ad intervenirvi.

(2) All'ing. cav. Statuti venne dalla Presidenza inviata, il 14 marzo, la seguente lettera:

Illmo Signor Ingegnere,

Il Consiglio della Società Geologica Italiana e l'assemblea dei Soci, nelle ultime adunanze accettavano le dimissioni da lei presentate come Tesoriere, solamente in seguito a sua viva insistenza.

Tali dimissioni furono però accolte col più vivo rincrescimento da parte della Società, in quanto che tutti avevano presente in qual modo Ella con competenza e con amore avesse disimpegnata la carica ripetutamente a lei affidata; e come con difficoltà si possa sostituire la sua persona.

Ella, nostro consocio sino dalla fondazione della Società, dopo pochi anni coadiuvò il Tesoriere, comm. Tittoni, dapprima come Vicetesoriere (1889-94), poscia come Economo (1895-99), ed in ultimo, dal 1900 ad oggi, come Tesoriere effettivo; sempre prestando all'opera, come ora dissi, la sua competenza oculata ed assidua; cosicchè le finanze della nostra So-

Il Consiglio della Società ha ammesso all'approvazione dell'assemblea la nomina a nuovi soci dei signori: LEONZIO ing. MADDALENA, Schio, e ROBERTO dott. BRUNATI, Como, proposti dai soci prof. Taramelli e Brugnatelli.

L'assemblea approva.

cietà, e l'andamento generale dell'Amministrazione trassero notevolissimi vantaggi. — Ella, per la distinta cortesia dei modi, non disgiunta dalla doverosa insistenza verso coloro che non sempre seguivano le norme dei nostri regolamenti, seppe cattivarsi illimitata stima e benevolenza da tutti.

Questi miei ricordi e queste mie affermazioni, sono troppo poca cosa rispetto a ciò che Ella, signor ingegnere, si è ben meritato; ma voglia accettarle perchè dettate sinceramente dall'animo mio, il quale nel modo più sicuro ora rispecchia quello di tutti i Colleghi.

Gradisca i miei ossequi distinti.

TORQUATO TARAMELLI, *presidente.*

ANTONIO NEVIANI, *segretario.*

A questa lettera l'ing. Statuti rispose con la seguente:

Onorevole Sig. Comm. Prof. Torquato Taramelli,
Presidente della Società Geologica Italiana.

Di pieno gradimento è stata per me la cortese sua lettera del 14 corr. ch'ella Sig. Presidente si è compiaciuta indirizzarmi tanto a nome proprio che dei Signori Colleghi, per esprimermi i sentimenti di gratitudine per la qualsiasi opera da me prestata nel disimpegno delle attribuzioni di Economo e Tesoriere della nostra Società Geologica Italiana.

Mi reco quindi a dovere di porgerle le più sentite azioni di grazie, pregandola volerle comunicare anche ai consocî, verso i quali alla mia volta io stesso dovrei essere in certo qual modo obbligato per l'attestato di fiducia che vollero gentilmente accordarmi, coll'avermi spontaneamente affidato una carica s ciale abbastanza delicata!

Del resto, se i miei ottimi colleghi si sono dimostrati paghi della mia gestione amministrativa, come ella ne assicura, ciò è per me di tale e tanta soddisfazione che mi compensa ad usura e del tempo impiegato e dei pensieri avuti per uno spazio non breve di anni, nell'intendimento costante di contribuire, per quanto era in me, al benessere materiale della nostra ormai fiorente Società, alla quale mi onoro di appartenere, nè desidero di meglio.

Dopo ciò mi è grato di poter profittare di tale incontro per ripetermi con distintissima considerazione

Roma, 20 marzo 1905.

devm̃o

AUGUSTO STATUTI.

Il Tesoriere presenta i bilanci consuntivi per il 1904, ed i preventivi per il 1905 della Società e dell'amministrazione del Legato Molon, già approvati dal Consiglio, come qui appresso:

Bilancio preventivo della Società. Anno 1905.

Entrate.		Spese.	
1. Tasse sociali . . .	L. 3 200 —	1. Stampa del Bollettino.	L. 3 000 —
2. Interessi del legato Molon	» 340 —	2. Contribuzione per tavole ed altre illustrazioni . . .	» 850 —
3. Interessi diversi. .	» 650 —	3. Spese del Presidente	» 30 —
4. Vendita bollettini .	» 180 —	4. Distribuzione del Bollettino ed altre spese postali . .	» 350 —
5. Concorso del Ministero di A. I. e C. sull'esercizio 1904-1905	» 500 —	5. Spese di cancelleria, circolari, marche da bollo, ecc. . .	» 140 —
		6. Tassa di manomorta	» 27,52
		7. Rimborso spese di viaggi al Segretario e Tesoriere .	» 180 —
		8. Per aiuti al Segretario e Tesoriere.	» 110 —
		9. Spese diverse ed eventuali	» 182.48
Totale entrate	L. 4 870 —	Totale spese	L. 4 870 —

Bilancio preventivo dell'Amministrazione del legato Molon. Anno 1905.

Entrate.		Spese.	
1. Residuo attivo al 1° gennaio 1905 .	L. 2 494,77	1. Tassa di manomorta.	L. 32 —
2. Interessi del legato Molon.	» 680 —	2. Assegno per il premio conferibile nel 1905	» 2 000 —
		3. Residuo attivo al 31 dicembre 1905.	» 1 142,77
Totale	L. 3 174,77	Totale	L. 3 174,77

Bilancio consuntivo della Società. Anno 1904.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1903	L. 6 091,96
Spese » »	» 4 628,75
Eccedenza entrate	L. 1 463,21
Cassa al 1° gennaio 1904	» 7 109,70
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1905	» 8 572,91

Bilancio consuntivo dell'Amministrazione del legato Molon. Anno 1904.

Entrate dal 1° gennaio al 31 dicembre 1904	L.	680,00
Spese » »	»	32,00
Eccedenza entrate	L.	648 —
Cassa al 1° gennaio 1904	»	1 846,77
Eccedenza attiva al 1° gennaio 1905	»	2 494,77

Senza discussione i bilanci preventivi vengono approvati; i consuntivi saranno trasmessi alla Commissione per il bilancio.

Il socio De Angelis d'Ossat raccomanda che negli anni venturi, unitamente alla circolare di invito all'Adunanza invernale, si distribuisca copia dei bilanci, come verranno compilati dall'ufficio di Presidenza; indipendentemente cioè dalle modificazioni che possa portarvi posteriormente il Consiglio. Dopo breve discussione, la proposta è approvata.

Il Tesoriere presenta pure lo stato patrimoniale della Società fissato per il 1° gennaio 1905 in nominali lire 47.677,40, che senza discussione è approvato.

Il Presidente pone a votazione la nomina dei Commissarî per il Bilancio.

L'Assemblea, valendosi delle facoltà concesse dall'art. 12 del regolamento, a proposta del socio Lattes, per acclamazione conferma i Commissarî, nominati nello scorso anno, e cioè i soci Aichino, Cermenati e Zezi.

Il Presidente, ricordando che molti soci avevano espresso il desiderio di esaminare la serie dei terreni paleozoici dove essa si presenta più completa e con numerose località fossilifere, e risultando, da avute informazioni, che sarebbe effettuabile una riunione, seguìta da gite, nel cuore delle Alpi Carniche, le quali appunto presentano la detta serie di terreni, propone come sede dell'adunanza estiva la borgata di *Tolmezzo*. Informa come da quel luogo si possa in gite non lunghe nè molto disagiate arrivare al crinale della catena e percorrere la serie dal permiano al siluriano, impiegando sette od otto giorni; il ritorno si può

fare per la linea Pontebbana, partendo da Pontebba; il Congresso potrà essere sciolto ad Udine.

Non si presenta alcun'altra proposta, e perciò vien posto ai voti la sede di *Tolmezzo*, la quale è accettata alla unanimità.

Il PRESIDENTE ricorda come con voti ripetuti la Società Geologica, per iniziativa del socio prof. SACCO, avesse approvato in massima la pubblicazione di una *Bibliografia geo-paleontologica italiana*. Il prof. MELI, presidente dello scorso anno, nominò una Commissione provvisoria, la quale esaminò le proposte fatte, e riferisse in proposito all'assemblea, e chiamò a farne parte: il Presidente ed il Segretario della Società, ed i soci BASSANI, CERMENATI, SACCO e SORMANI. La Commissione manifestò i seguenti voti:

1.° Che riteneva assolutamente necessaria la pubblicazione della *Bibliografia*, secondo la proposta del prof. SACCO;

2.° Riteneva opportuno che la Società se ne interessasse direttamente;

3.° Che la pubblicazione fosse fatta *ex novo*, senza tener conto della *Bibliografia* pubblicata nel 1881;

4.° Che la *Bibliografia* si limitasse a tutto il 1900;

5.° Che a far fronte alle spese, la Società prelevasse il necessario dai fondi disponibili; pur procurando di ottenere sussidî dai Ministerî e da Enti morali;

6.° Che l'Assemblea nominasse una Commissione esecutiva centrale, alla quale venissero affidate tutte le modalità circa il modo di esecuzione del lavoro.

Il PRESIDENTE riferisce che il Consiglio della Società ha fatto sue le proposte della Commissione provvisoria, credendo però opportuno che la *Bibliografia* si estendesse oltre al 1900 sino al momento della stampa. Sottopone ora questi voti all'assemblea.

Prendono la parola i soci: CREMA, AICHINO, DEMARCHI e pochi altri, e dopo breve discussione l'Assemblea

1.° Approva in massima che la stampa della *Bibliografia* sia fatta a spese ed a cura della Società;

2.° Che la pubblicazione non sia considerata come facente parte del *Bollettino*, e perciò non sia data *gratis* ai soci, nè ceduta in cambio;

3.° Che ai soci debba esser fatto un trattamento di favore, nella misura da determinarsi;

4.° Incarica il Presidente perchè nomini una Commissione esecutiva, la quale prepari un progetto concreto, sia per il modo di pubblicazione, come per l'entità della spesa; e che questo progetto venga sottoposto all'approvazione della prossima Assemblea generale dei soci (1).

Continuando nello svolgimento dell'*ordine del giorno*, viene presentata all'assemblea la proposta ripetutamente fatta dal socio ROCCATI, perchè la Società stabilisse la coniazione di un distintivo sociale; il Consiglio della Società si mostrò di parere favorevole, e perciò il PRESIDENTE apre la discussione.

Nessuno prende la parola in contrario, anzi il socio LATTES, come cassiere della Società Elettro-tecnica, presenta una medaglia-distintivo in argento smaltato adottata da essa Società, e riferisce sulla spesa che Società e soci potrebbero incontrare.

Il PRESIDENTE ringrazia il socio LATTES dei preziosi riferimenti dati, e l'assemblea approva l'adozione di una medaglia-distintivo, dando incarico alla Presidenza di curarne l'esecuzione nel modo più conveniente, stabilendo che debba ripetere le forme del timbro sociale, il quale ricorda il bottone-distintivo dei Congressi geologici internazionali.

Il SEGRETARIO presenta le memorie pervenute prima d'oggi alla Presidenza, delle quali alcune già deliberate per la stampa:

VINASSA e GORTANI, *Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo;* con una carta geologica a colori ed una tavola (28 settembre 1904).

(1) Il Presidente ha poi così composto la Commissione esecutiva: Il presidente ed il segretario della Società, i soci BASSANI, BRUGNATELLI, CERMENATI, DI STEFANO GIOVANNI, PORTIS, SACCO e SORMANI; con facoltà di aggregarvi altri cultori delle scienze geo-paleontologiche di altre regioni d'Italia. Ha quindi istituito una sottocommissione formata dai Commissarî PORTIS, SORMANI e dal segretario della Società, perchè compia tutti gli atti necessarî per uno schema preventivo, che verrà poi discusso dalla intera Commissione, non più tardi dei primi di giugno di quest'anno.

De Stefano Gius., *Appunti sui Batraci e sui Rettili del Quercy, appartenenti alla collezione Rossignol*; con tre tavole (12 dicembre 1904).

Danielli G., *Pironaea polystylus Pir. nel cretaceo del Capo di Leuca*; con tre figure (19 dicembre 1904).

Ugolini P. R., *Di una eufotide a Saussurite dei dintorni di Castiglioncello* (5 gennaio 1905).

Gortani M., *Itinerarî per escursioni nell'alta Carnia*; con una tavola (26 gennaio 1905).

Capeder G., *Ancora intorno alla genesi delle impronte fossili a Paleodictyon*; con una figura (27 gennaio 1905).

Verri A., *Le eruzioni della montagna Pelée e del Vulcano laziale* (25 gennaio 1905).

Millosevich F., *Rocce propilitiche dei dintorni di Tolfa* (29 gennaio 1905).

Neviani A., *Briozoi eocenici di Villatorta – Spagna* (31 gennaio 1905).

Capeder G., *Sulla origine di alcune impronte organiche fossili*; con una tavola (2 febbraio 1905).

Cacciamali G. B., *A proposito del calcare Majolica* (3 febbraio 1905).

Meli R., *Alcune note di geologia prese in una escursione ad Ardea nel circondario di Roma* (5 febbraio 1905).

Manasse E., *Su alcune roccie della Tripolitania*; con figure (14 febbraio 1905).

De Angelis d'Ossat G., *Il concetto di individuo nei zoantari fossili*; (10 marzo 1905).

Il socio Stella riassume una sua memoria intitolata: *Il problema tettonico dell'Ossola e del Sempione.*

Il socio Crema fa la seguente breve comunicazione preliminare: *Sull'età dell'arenaria di Oriolo (Cosenza).*

« Ricordato che questa formazione era stata dapprima riferita all'Oligocene, come tutte le altre masse di arenaria grossolana dell'estremità N-E della Calabria, indi in parte anche al Miocene medio, fossili di tale età essendovi stati da lui raccolti fin dall'autunno del 1902; l'ing. Crema dice che in seguito a più estese ricerche ed a nuovi rinvenimenti di fossili

pare che tutta quanta la formazione appartenga al Miocene medio e che l'Oligocene non vi sia rappresentato. Le nummuliti, che sole o frammiste ai fossili miocenici si possono raccogliere qua e là nella massa dell'arenaria, sono *di trasporto* e provengono da roccie più antiche (specialmente arenarie e calcari) che disfacendosi hanno contribuito alla formazione dell'arenaria miocenica, nella quale formano in molti punti inclusi di varia grandezza.

» È probabile che al Miocene medio appartengano pure parzialmente o totalmente le altre grandi masse di arenarie della regione considerata ».

Il socio NAPOLI presenta un lavoro, con tavole, col titolo: *Contribuzione allo studio dei foraminiferi fossili dello strato a sabbie grigie della Farnesina;* e ne legge le conclusioni.

Lo stesso socio a nome del socio CAPPELLI presenta una *Contribuzione allo studio degli Ostracodi fossili dello strato a sabbie grigie della Farnesina*, accompagnata da tavole, e ne legge le conclusioni.

Il socio NEVIANI presenta alcuni disegni di *spicole di tetractinellidi*, rinvenute recentemente nelle sabbie postplioceniche di Carrubare in Calabria. Dice come esse spicole sieno isolate nelle sabbie, conservatissime e numerose, sia per esemplari, sia per varietà; vi predominano le *oxie*, le *triaene* con molte varietà ed anche *dicotriaene*, così pure si osservano numerosi gli *stili*, i *calthrops* ed i *triodi;* interessanti poi sono i *desmi* variabilissimi di forma, forme tutte che accertano la presenza di specie appartenenti specialmente ai generi *Stelleta*, *Geodia* e *Pachastrella* viventi nel Mediterraneo. Spicole consimili, per quanto si rileva dagli autori, non si trovano in tanta abbondanza, per l'Italia, che nei depositi miocenici del Capo S. Marco in Sardegna; e come è noto, nessuno da noi ne ha fatto, per questa o per altra località, argomento di speciale studio monografico; si riserba quindi di presentare alla Società una nota illustrativa sulle spicole delle formazioni di Carrubare, desiderando prima continuare le sue ricerche sul copioso materiale posseduto.

Il socio FRANCHI svolge alcune *Osservazioni sulla struttura tettonica delle Alpi marittime e Liguri.*

Il socio LOTTI osserva che condizioni tettoniche simili a quelle descritte dal Franchi, non sono proprietà esclusiva delle Alpi; ma di averle osservate ripetutamente anche nell'Italia centrale.

Il socio CERULLI riassume una sua nota preventiva *Sui lamellibranchi fossili dello strato a sabbie grigie della Farnesina*, ed enumera le specie più interessanti.

Il socio VERRI presenta una memoria *Sul bacino a nord di Roma* che così riassume:

Presento osservazioni sul bacino al nord di Roma, colle quali proseguo il tentativo di stabilire i rapporti tra le eruzioni dei vulcani Sabatini e Laziali. Le ricerche m'hanno condotto ora a stabilire che i tufi leucitici grigi, imbasanti i prodotti speciali del Vulcano Laziale — pozzolane rosse e scure, tufi lionati litoidi, ecc. — sono posteriori alle eruzioni dei tufi trachitici giallicci in posto al nord di Roma. Ma questo è il meno, poichè m'hanno condotto ad una scoperta, importante per la storia del vulcanismo Tirreno. Ho trovato al nord di Roma rappresentato largamente l'orizzonte delle ghiaie con elementi trachitici, segnalato al sud dal Clerici nel 1897; il cui piano rispetto alle altre formazioni fu poi segnato dal De Angelis nel 1899, ed appresso più dettagliatamente dal Portis nel 1900. Mentre al sud queste ghiaie stanno sotto marne salmastre, alle quali si soprapongono le formazioni dei tufi vulcanici, al nord vengono sopra a tutti i depositi marini, comprese con tale qualifica le ghiaie e le sabbie di spiaggia. La formazione delle ghiaie con elementi trachitici è sviluppata sopratutto nelle valli della Crescenza e della Buffalotta, ma ve ne sono pure in quella dell'Acquatraversa ed in altre a sinistra del Tevere. Tale orizzonte dice: che quelle eruzioni di magma trachitici hanno preceduto le grandi esplosioni, le quali hanno prodotto i tufi vulcanici; che, quando avvenne il trasporto delle ghiaie con elementi trachitici, erano al nord di Roma terre emerse, ed il mare erasi ritirato sino ad alcuni chilometri al sud di Roma. Non basta: le ghiaie con elementi trachitici contengono rocce liasiche, le quali oggi non si vedono in posto nè sulle contrade Sabatine, nè sui monti della Tolfa. Poichè nelle ghiaie senza elementi trachitici del Gianicolo, della Magliana, sono rappresentate le medesime rocce liasiche, miste a rocce eoceniche del tipo di quelle in posto sui monti della

Tolfa; poichè nelle ghiaie con elementi trachitici abbondano rocce eoceniche di egual tipo, ne viene la conclusione: che nel territorio Sabatino, ad est delle montagne tolfetane, erano rilievi liasici ed eocenici, forse isolati in mezzo alle sedimentazioni plioceniche, come lo sono il Soratte, i monti Cornicolani. Incominciate le eruzioni dei tufi vulcanici, cessò l'arrivo di quelle ghiaie nel bacino al nord di Roma. — M'è grato, nella circostanza, ringraziare il Direttore dell'Ufficio geologico di avere accolta la proposta, che feci nella riunione dell'anno passato, circa il rilevamento della sezione della Cava Mazzanti, e l'ing. Stella il quale lo ha eseguito; essendo il suo lavoro molto interessante per lo studio che presento.

Presenta ancora questa rettifica circa *le frane di Orvieto:*

« Nel mio discorso di apertura dell'Adunanza tenuta in Siena l'anno 1903, sono scritte queste parole: « Ho inteso dire che sorte eguale (*a quella di Civita di Bagnorea*) minaccia Orvieto, se non provvedono. La valle del fiume Paglia solca profondamente le argille, che imbasano l'isola tufacea, sulla quale sta Orvieto. Le acque sperdute nella città assorbite dal tufo rammollano le argille, e pare che si siano manifestate nei terreni mosse inquietanti ». — Nei primi del settembre 1904 ricevei il fasc. IV del *Giornale di Geologia pratica*, contenente un articolo del prof. Vinassa sulle frane di Orvieto. Rimasi stupito nel leggervi a pag. 124: « Notisi a questo proposito come il Verri inclini a credere il Paglia causa delle frane di Orvieto. Spesso infatti sono i torrenti quelli che producono le frane, e giustamente rileva questo l'egregio A., ma per Orvieto non è affatto il caso ». — È vero che il prof. Vinassa cita la fonte da dove è tratta l'opinione, che egli asserisce mia; ma quanti lettori dell'articolo crederanno o potranno fare il confronto? avverrà piuttosto che la citazione serva ad autenticare lo sproposito grossolano regalatomi, quasi ringraziamento dell'augurio che feci in quel discorso al suo *Giornale*. So questo che, essendo Orvieto il capoluogo di Circondario del mio paese nativo, nel settembre 1902 fui chiesto da un Deputato provinciale dell'Umbria, del parere su quelle frane; e manifestai opinioni, alcune delle quali collimano colle conclusioni che vedo nello scritto del prof. Vinassa. Nell'ottobre 1904, trovandomi da quelle parti, mi fu dimandato con

meraviglia se il mio pensiero fosse veramente quale era riferito in quel *Notisi* ».

Il segretario propone che, per evitare polemiche nel *Bollettino*, la Presidenza interessi il socio Vinassa per una rettifica da pubblicarsi nel *Giornale di Geologia pratica*.

Il socio VERRI acconsente, purchè la rettifica sia di sua piena soddisfazione (1).

Alcuni soci osservano che la rettifica ora presentata dal socio Verri è così moderata che si può benissimo inserire nel nostro *Bollettino*.

Il socio DEMARCHI aggiunge: Poichè si parla della nota pubblicata nel 1904 dal prof. Vinassa de Regny, sulle frane d'Orvieto, osserverò che vidi non senza sorpresa presentate in detta nota, come proprie dell'autore, varie proposte di provvedimenti che fin dal 1892 avevano formato oggetto di apposita relazione al signor Prefetto da parte d'una Commissione tecnica. Un piccolo accenno a questa Commissione non sarebbe stato fuori di luogo, tanto più che le conclusioni della sua relazione furono pubblicate nella *Rivista del servizio minerario* del suddetto anno 1892, alle pagine 280 e 281.

Il socio MICHELE GORTANI presenta le due memorie seguenti:

GORTANI M., *Contribuzione allo studio del Devoniano carnico*.

VINASSA DE REGNY P. e GORTANI M., *Fossili carboniferi del monte Pizzûl e del Piano di Lanza nelle Alpi Carniche orientali*.

Nel primo lavoro sono descritte le faune devoniane del M. Germûla e del versante italiano dei monti Coglians e Kellerspitze, finora sconosciute. Quella appartiene al mesodevonico superiore, queste all'eodevonico più recente.

Nella seconda memoria il prof. VINASSA illustra le filliti e il dott. GORTANI i fossili animali, fino ad ora trovati sui due

(1) Il Segretario, per incarico del Presidente, scrisse al prof. Vinassa pregandolo di una rettifica nel *Giornale di Geologia pratica*. Il prof. Vinassa mandò una minuta che il Verri non accettò, proponendone in cambio un'altra. Ma questa non venne accettata dal Vinassa, il quale riscrisse proponendone una terza; ma non essendo neppure quest'ultima accettata dal Verri, ebbe fine la corrispondenza. Sorse quindi la necessità della inserzione nel verbale di quanto fu detto in proposito nella seduta del 12 marzo 1905.

versanti del monte Pizzûl e nella nuova località del piano di Lanza (Lanzenboden).

Animali e piante appartengono al carbonifero superiore.

Il socio Meli annuncia la presentazione di una nota *Sulla presenza del Pecten (Vola) flabelliformis nel macco di Anzio*, e della *Bibliografia geopaleontologica sul Monte Mario, sui colli Vaticani e Gianicolensi, della Magliana e di Ponte Galera (fino al 1900)*.

Il socio Bonarelli presenta alcune sue *Miscellanee geologiche*, fra le quali una notizia sulla geologia di Borneo.

Alle ore 12,30 la seduta è sciolta.

Il Segretario
A. Neviani

APPENDICE

SULLA SEZIONE GEOLOGICA DELLA CAVA MAZZANTI PRESSO PONTE MOLLE (ROMA)

Nell'adunanza del 14 febbraio dello scorso anno, il socio Verri propose (¹) che la Società si interessasse della geologia delle Colline di villa Catel presso Ponte Molle, essendo allo scoperto una estesa sezione naturale per una grande cavatura di pietra ivi fatta; ed invitava anche il R. Ufficio geologico ad occuparsene.

Il presidente dello scorso anno, prof. Meli, riferì nell'adunanza che si tenne il 17 settembre in Catania (²), come nella domenica, 24 giugno 1904, si recarono sul luogo i soci: Clerici, Crema, Demarchi, Mazzuoli, Meli, Sormani, Tuccimei, Verri, Viola e Zaccagna. Dopo esame minuzioso della sezione, e relative discussioni, si diede incarico al socio ing. Zaccagna di stendere una relazione. Contemporaneamente il R. Ufficio Geologico diede incarico all'ing. Stella di fare il rilevamento di quella località; e la Presidenza della Società si impegnò di

(¹) Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXIII, pag. XXVI.
(²) Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXIII, pag. CXXXIII.

pubblicare la relazione Zaccagna solo dopo la pubblicazione del lavoro dell'ing. Stella.

La memoria dell'ing. Stella, col titolo: *Rilevamento geologico dei tagli alle cave Mazzanti fra Ponte Molle e Tor di Quinto, presso Roma,* fu pubblicata nel Boll. d. R. Com. Geol., vol. XXXV, fasc. 3.°, pag. 235–242, con 4 tav.; di essa ecco le conclusioni:

La sezione o fronte di taglio illustrata si estende per poco più di mezzo chilometro, ed è occupata in gran parte dalla così detta « Cava del travertino », cui segue a valle la così detta « Cava del selcio ».

A monte la serie dei terreni rilevati consta di *tufi vulcanici* in alto, e di *travertino* in basso; mentre a valle, pur continuando i suddetti *tufi*, il travertino è rimpiazzato da una *massa ghiaiosa* e sotto a questa inoltre affiora la nota *formazione arenacea marina* (selcio e sabbia).

Nella massa ghiaiosa or accennata furono rilevate le *varietà litologiche* alternanti a guisa di irregolari banchi-lenti, e in questi furono accuratamente segnati e riprodotti nel profilo geologico i *blocchi* sia di *marna a Cardium* sia di *tufo vulcanico* in essa inglobati; messi maggiormente in evidenza da una ripulitura generale fatta appositamente eseguire alla fronte di taglio che interessava di esaminare.

Relazione dell'ing. Zaccagna.

« Egregio Signor Presidente,

Mi pregio render conto alla nostra Società della visita fatta alla cava della Torretta presso Tor di Quinto nel giorno 24 corr., come da incarico verbale avutone dagli intervenuti:

A questo sopraluogo, oltre l'egregio Presidente, Prof. Meli, furono presenti i Soci: colonnello Verri, Comm. Mazzuoli, Commendator Demarchi, Prof. Tuccimei, Ing. Clerici, Ing. Viola, Ing. Crema ed il relatore Ing. Zaccagna; i quali, dopo aver proceduto ad un esame accurato della sezione geologica che offre la fronte della cava, nel riflesso che la trincea doveva prossimamente esser colmata rendendo impossibili le analisi

ulteriori, ritennero conveniente di serbare memoria delle loro osservazioni, incaricando lo scrivente di registrare i dati di fatto che vi furono riscontrati.

Procedendo dal fondo della trincea verso l'alto della scarpata fu constatato che alla base della serie esiste un banco scoperto per tutta la sua lunghezza, se non nell'intero spessore, di arenaria calcarifera grigiastra, dura, resistente, nella quale, distribuiti in zone od aggruppati, trovansi con qualche abbondanza dei fossili marini (*Pectunculus, Ostrea, Lucina, Venus, Astarte*, ecc.).

La faccia superiore del banco appare irregolarmente profilata, specialmente nella parte a sinistra di chi guarda la trincea, dove presenta pure qualche cavità. Nondimeno, dal suo andamento generale vedesi chiaramente che esso inclina leggermente verso N-E.

Il banco d'arenaria è sormontato da un sedimento ghiaioso di 30 a 50 centimetri di spessore composto di ciottoli calcari, per lo più discoidali e cementati, alcuno dei quali si presenta in posizione obliqua ed anche normale al piano di deposito. Nel tratto verso sinistra si osservò altresì che alcuno dei ciottoli penetra nella massa arenacea, immediatamente però presso alla superficie, e precisamente laddove il banco presenta una piccola cavità. Ciò fa supporre a qualcuno dei presenti che tale penetrazione possa essere avvenuta posteriormente al deposito, quando però le sabbie del banco arenaceo sottostante non erano ancora indurite in seguito alla infiltrazione di acque calcarifere.

Verso destra, lo strato ghiaioso che sta ad immediato contatto coll'arenaria, ha sedimentazione più regolare e si associa anche a deposito argillo-marnoso, sul quale si osservano impronte di *Cardium*. Non potrebbe quindi escludersi che questo strato di ghiaia faccia ancora parte della formazione marina sottostante, colla quale sembra avere continuità. Sull'arenaria e sullo strato di ghiaia cementata sovrapponesi un grosso banco formato da un deposito caotico di ghiaia, frammenti di tufo vulcanico a leucite, argilla plastica grigio-bruna ed argilla indurita marnosa, biancastra, nella quale si osservano traccie di fossili marini. La forma caotica è resa evidente pel fatto della

irregolarità del contorno e dell'orientamento dei blocchi e pel brusco passaggio dalle ghiaie ai frammenti di argilla e di tufo, nettamente individuati. La massa ghiaiosa è sparsa di nuclei, nei quali scorgesi un principio di cementazione calcarea fra i varî elementi, saltuariamente distribuita. Il banco è irregolare anche sulla sua fronte, perchè mentre può avere 3 a 4 metri di potenza a destra dell'osservatore, cioè verso il Tevere, va assottigliandosi a sinistra, dove ha appena un metro di spessore. Si nota inoltre che questo lato è prevalentemente formato di argilla plastica priva di grossi frammenti tufacei e riposa direttamente sull'arenaria a fossili marini, mancandovi lo strato ghiaioso intermedio.

Alla formazione caotica sovrasta un banco di ghiaia ad elementi calcari rimaneggiati e commisti a materiali vulcanici. Il banco può avere 2 a 3 metri di spessore, ed ha sedimentazione regolare; sebbene i varî letti inclinino a N-E presentando una struttura imbricata, come se il loro deposito provenisse da un determinato punto, a guisa delle falde successive in un cono di deiezione. È pure a notarsi che anche questa ghiaia regolarmente stratificata, presenta maggior potenza verso destra, appunto come la formazione caotica sottostante; come se questi depositi dipendessero dalla stessa causa, la quale accumulò su questo lato in quantità maggiore il materiale più grossolano. Questa osservazione collima anche col fatto già prenotato che il deposito caotico, verso la parte opposta dov'è meno potente, è formato con materiale più minuto e quindi più facilmente trasportabile.

La serie termina in alto con un grande banco, potente 7 ad 8 metri, di tufo granulare, poco coerente ed evidentemente rimpastato con elementi argillosi.

Tanto in adempimento dell'incarico ricevuto.

Con osservanza

Roma, 25 giugno 1904.

Ing. D. Zaccagna ».

OSSERVAZIONI GEOLOGICHE SUI DINTORNI DI PAULARO
(ALPI CARNICHE)

Nota dei soci P. Vinassa de Regny e M. Gortani

(Con 1 carta geolog., 1 tav., II, e 3 fig. nel testo)

In nessuna regione italiana i terreni paleozoici hanno lo sviluppo e la ricchezza di livelli fossiliferi che presentano nelle Alpi Carniche, dove alcune località accuratamente studiate sono divenute ormai classiche. Con tutto ciò la distribuzione e la disposizione di questi terreni, nonostante il numero e la mole degli studi fatti, sono ancora tutt'altro che note e sicure. Che se la porzione occidentale delle Carniche italiane può ritenersi relativamente ben conosciuta, altrettanto non è certo della regione più orientale, dove le condizioni tettoniche sono forse più complicate e molte questioni possono ben difficilmente risolversi senza ritrovamento di fossili.

Appunto perciò abbiamo quest'anno fatto scopo alle nostre escursioni i dintorni di Paularo, e precisamente la zona compresa fra i monti Tersadia, Cima Costa Alta, Lanzenkopf e Cullàr, che occupa quasi per intero i quadranti NE e SW della tavoletta « Paluzza » [1]. A questa sono indispensabili alcune correzioni ed aggiunte, che è opportuno segnalare prima di passare alla descrizione dei terreni.

[1] Le indicazioni che seguono si riferiscono alla tavoletta di Paluzza al 50.000. La cartina geologica che accompagna questa nota doveva esser tirata servendosi appunto come canevaccio della tavoletta suddetta. Ma il Comando del Corpo di Stato maggiore essendosi opposto alla pubblicazione, siamo stati costretti, per la carta geologica, a ricorrere ad un ingrandimento della carta al 100.000, alla quale ci è stato concesso di fare solo qualche piccola aggiunta.

Il torrente che dal passo di Pecòl di Chiàula per Casera Lodìn grande scende al Cercevesa è detto *Rio di Confin*. Quello che, in territorio austriaco, arriva da Cas. Gross Kordin al R. Lanza, poco a monte di Cas. Val Bertât, e che sulla carta non porta nome, è il *R. Cordìn* degli alpigiani; mentre invece il R. Cordìn della carta vien da essi chiamato *R. Pàlis di S. Lorenzo;* e *M. Palis di S. Lorenzo* è l'altura (senza nome sulla tavoletta) a quota superiore a 1850, posta immediatamente a SE del Lanzenkopf. A Paularo chiamano *Germùla* il M. Zermula della tavoletta; dicono *Clàp di Mìlie* una roccia sporgente sui prati, all'altezza di 1800 metri circa, sotto la punta 2130 del Germùla stesso. La cima isolata, segnata 1907, in continuazione del Germùla e a NE della Forca di Lanza, dicesi *Zùc della Guardia* o *M. Guardia di Lanza; Cadìn di Lanza* è la conca carsica fra questo monte e il Germula, all'altezza di circa 1700 metri. Il M. Pizzul della tavoletta è chiamato invece a Paularo *Palòn di Pizzùl* o *di Pezzèit*, o più semplicemente *Palòn;* mentre il nome di *M. Pizzùl* è riservato alle tre creste allungate che cominciano immediatamente a S della Forca Pizzul e di cui la mediana porta la quota 1778. L'altura contrassegnata dalla quota 1746, che forma la continuazione meridionale del M. Pizzùl, fra questo e il M. Salinchiêt, dicesi *Zuc di Paluciàn* o *M. Paluciàn;* la sella che lo divide dal Pizzùl è la *Forca di Paluciàn*. Le due casere situate sul versante orientale del vero M. Pizzùl, segnate sulla tavoletta come Casere di Poccit, debbono esser corrette in *Casere Pezzèit*. Il Rio delle Rostre presso queste casere è invece *R. delle Roste,* e l'altro prossimo segnato R. Saline è invece *R. Salinis*. Nel versante occidentale del vero M. Pizzul il Rio Rudanasa è invece *Rio Da Nasa,* ed il Rio Rufosco è invece *Rio Fosco;* analogamente a N di Casera Costa Robbia il Rio Rutuldòn va corretto in *Rio Tuldòn*.

Terreni siluriani. — Scisti argillosi, micacei, ricchi di quarzo, in prevalenza grigi o neri nella parte inferiore e rosso violacei o verdastri superiormente, talora con ciottoli porfirici, rappresentano nei dintorni di Paularo il Siluriano inferiore e medio. Diversi di *facies* e di aspetto, ma quasi sempre a tipo

paleozoico antico, essi sono largamente diffusi nella parte settentrionale della regione esaminata, vale a dire in tutto il bacino più alto del torrente Chiarsò. Rocce eruttive verdi, per lo più molto alterate ma degne di attento esame, rompono in alcuni punti la monotonia litologica della serie scistosa, acquistando notevole sviluppo ad esempio presso l'ancona della Madonna della Sçhalute o Scaluta a mezza strada fra Paularo e la Stua di Ramàz. Con gli scisti sono qua e là interstratificati alcuni banchi di calcari duri, neri, venati di bianco, privi di fossili.

Tutta questa massa scistosa presenta una generale direzione NW-SE con un'inclinazione variabile verso NE o NNE; in più luoghi dislocata e contorta e troncata nettamente a S da una estesa faglia, sembra essa stessa attraversata da una frattura parallela al R. Cercevesa e al R. Lanza. L'età di questa formazione è in gran parte fissata più dall'analogia con i terreni siluriani della Carinzia e dai rapporti tettonici, che non dalla presenza di fossili; e impigliati nelle pieghe o spostati dalle faglie vi sono certo inclusi terreni di età più recente. Così al R. Tamai comparisce ad un tratto una zona di arenarie carbonifere con *Zoophycos carbonarius* Bozzi, la quale molto probabilmente si continua verso la Casera Costa Robbia; ed oltre il R. Tamai, fra il Rio da Pièrtie e il così detto Pian di Germula, affiorano calcari grigi con sezioni di ammonitidi probabilmente devonici. Non avendo potuto, per ristrettezza di tempo, seguire accuratamente i confini di questi affioramenti, ci siamo limitati ad indicarli sulla Cartina geologica in modo provvisorio e senza contorno.

Negli scisti siluriani inferiori, alle rare Graptoliti scoperte dal Taramelli fra Casera Lodìn e la Stua di Ramàz, dove il sentiero attraversa il R. del Musch [1], possiamo aggiungere

[1] Cf. Marinelli O., *Cenni geologici* [*sulla Carnia*], in «Guida della Carnia» di G. Marinelli, Firenze, 1898, pag. 47. Il Frech, a pag. 68 e a pag. 222 dell'opera *Die Karnischen Alpen* dice che il Taramelli trovò le Graptoliti a *Casa Meledis*, dove egli le cercò invano. Era ben naturale che il Frech non le trovasse, poichè il Taranelli non parlò mai di Casera Meledis, ma sempre del sentiero che dal Pecòl di Chiàula conduce alla Stua di Ramàz.

alcune impronte di Alghe, e tracce di organismi che possono avvicinarsi ai *Tentaculites* negli scisti neri sopra la Casera Ramàz.

Nel Siluriano superiore prendono sviluppo notevole i calcari mandorlati o reticolati, nerastri, grigi o rossi, ad *Orthoceras*. Nettamente stratificati in banchi di potenza variabile, ma sempre mediocre, talora scistosi, essi costituiscono un orizzonte ben definito, che compare al Palòn di Pizzùl e alla base delle masse calcaree bianche della Guardia e del Germùla (Clàp di Mílie): (vedi tav. II, fig. 1), riaffiora poco sotto Casera Val Bertât, continuandosi verso occidente, ove prende grande sviluppo presso la Stua di Ramàz, e costituisce quasi per intero il M. Culèt; più a nord compare presso la Casera Pecòl di Chiàula alta formando lo sprone della Cima Costa alta, noto col nome di Creta Rossa. Questi calcari conservano sempre l'inclinazione verso NE o NNE, più o meno accentuata. Sono fossiliferi alla Stùa di Ramàz, a Casera Melèdis, alla Forca di Lanza, al Clàp di Mílie e sopra tutto a Casera Pecòl di Chiàula, dove potemmo misurare un *Orthoceras* di più che 80 cm. di lunghezza. Sembra che il Taramelli fin dal 1870 abbia riconosciuto l'importanza di questo orizzonte, benchè egli parli soltanto dei calcari rossi (che quasi ovunque si alternano con quelli grigi o scuri) e li ascriva al Carbonifero insieme con le grandi masse calcari sovraincombenti ([1]). A tale orizzonte succede una nuova serie scistosa, molto ridotta in potenza, che forma il passaggio ai terreni devoniani.

Terreni devoniani. — In contrapposto con la varietà dei tipi litologici siluriani, il Devoniano è anche nei dintorni di Paularo molto uniforme, come nella Carnia occidentale. Calcari bianchi o grigio-chiari, spesso dolomitici, a stratificazione talora indistinta, coronano quasi ovunque la serie siluriana, in apparente concordanza con questa. Meno erodibili dei calcari ad *Orthoceras*, ma meno atte a dar ricetto alla vegetazione, le masse devoniche torreggiano nei punti culminanti della regione, ergendosi con pendio ripidissimo sulla base dei terreni più an-

([1]) Taramelli T., *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Bût e del Chiarsò in Carnia*. In: Ann. scient. d. R. Istit. Tecnico di Udine, anno IV, 1870, pag. 39.

tichi. I loro rapporti con questi sono molto evidenti in alcuni punti, come presso il Clàp di Mílie sul versante meridionale del Germùla e nel Cadin di Lanza sopra ricordato. La parete che limita questo a levante, e che è costituita dalla falda settentrionale del Palòn di Pizzùl e dal Zuc della Guardia, presenta una sezione naturale molto istruttiva. Agli scisti siluriani inferiori, che formano la base del Palòn, e che l'erosione ha messo a nudo sino al fondo della conca, segue una serie poco potente di calcari reticolati ad *Orthoceras*, a lor volta sottostanti a nuovi scisti oscuri del Siluriano superiore. I calcari reticolati sono la continuazione di quelli costituenti la parte più elevata del Palòn; insieme agli scisti occupano la sella interposta fra il Palòn e la Guardia di Lanza, e, sempre normalmente inclinati a NE, formano la base su cui poggia il Zuc della Guardia medesimo. Nell'unita fotografia (tav. II, fig. 2) la sovrapposizione della massa calcarea devonica di questo monte ai terreni siluriani è resa con la maggiore evidenza. Nè va dimenticata la somiglianza che si ha qui col Seekopf presso il lago di Volaja.

Al Devoniano appartengono, oltre il Zuc della Guardia, il Germùla con la Punta Cul di Cretta, un breve tratto della valle di Lanza, e una zona di estensione non ben precisata sui monti Costa Alta, Cima Val di Puàrtis e Lodìn. Oltre la classica località fossilifera quivi scoperta dal Taramelli (¹) e illustrata dal De Angelis (²), trovammo coralli di questa età presso Casera Lodìn alta, sopra Casera Ramàz, intorno a Casera Val Bertât, lungo il corso inferiore del R. Pàlis di S. Lorenzo, presso il Cason di Lanza, alla Forca di Lanza, e finalmente sul M. Germùla. Poco sotto la vetta suprema (quota 2145) del Germùla, insieme a una ricca fauna di Antozoi, alcuni banchi di calcare grigio-scuro si presentano zeppi di Brachiopodi, tra i quali riconoscemmo le seguenti forme: *Stringocephalus Burtini*, *Orthis striatula*, *Atrypa desquamata*, *A. reticularis*, che non

(¹) Taramelli T., *Una passeggiata presso Paularo*. In: « Cronaca della Soc. Alpina Friulana », anno I, Udine, 1881, pag. 103.

(²) De Angelis d'Ossat G., *Terza contribuzione allo studio della fauna fossile paleozoica delle A. Carniche*. Mem. R. Acc. Lincei, serie 5ª, vol. IV, Roma 1901, pag. 83.

lasciano dubbio sulla appartenenza di questi calcari corallini al Devoniano medio, parte superiore.

Prima di chiudere con i terreni devoniani, avvertiamo che la zona accennata sui monti Costa Alta, Lodìn e Val di Puàrtis merita di essere esaminata accuratamente; e forse dal suo studio dettagliato potranno derivare fatti inattesi e di qualche importanza. È questo il punto su cui l'estate ventura ci proponiamo di rivolgere le nostre ricerche.

Terreni carboniferi. — Alle solide masse devoniane succede una serie di arenarie, argilloscisti e calcari scistosi o in banchi sottili, che sia per la facile erodibilità, sia per le speciali condizioni tettoniche, come vedremo più avanti, solo in una parte della zona esaminata si riscontra in posizione normale. È nella valle epigenetica di Lanza, scavata al contatto fra i calcari del Germùla e i depositi carboniferi, che le arenarie ocracee con *Productus Cora* d'Orb. compaiono sovrapposte ai calcari devonici; i quali, pendenti circa 40° a NNE, si sprofondano sotto di esse lungo una linea segnata press' a poco dal sentiero Casera Val Bertât - Cason di Lanza.

Ma la faglia che tronca a mezzodì la serie siluriana fa venire a giorno la striscia obliqua dei terreni carboniferi, con direzione E-W e inclinazione a S o SSW., che costituisce per intero il vero M. Pizzùl. Dalla forca Pizzùl a quella di Paluciàn, lungo la cresta che corre normalmente alla direzione degli strati, si rileva con facilità tutta la serie. Ivi per una estensione di circa 1 chilometro, e con una potenza complessiva di 500 o 600 metri, si susseguono, a partire dalla forca di Lanza, scisti arenacci spesso alternati con calcoscisti o calcari compatti grigi o neri, e talora con grossi banchi di conglomerato quarzoso, come presso la vetta del Pizzùl. Un potente banco dello stesso conglomerato superiormente a tinta rosso-vinata chiude la serie, e forma il passaggio alle arenarie di Val Gardena proprio sotto il Zuc di Paluciàn. Questo complesso di strati si continua con i medesimi caratteri, estensione e potenza a E, passando oltre il R. Pontebbana; verso ponente invece è tagliato a cuneo dalla faglia sopra accennata, e termina a poco a poco sotto la Casera Pizzùl bassa. Si vede quindi che per quanto l'indicazione topografica del M. Pizzùl fosse notevolmente errata, pure a buon di-

ritto possiamo continuare a intitolar da esso gli strati fossiliferi che lo hanno reso noto. È desiderabile che i resti vegetali e animali scoperti dal Tommasi poco sotto la forca Pizzùl, nel versante occidentale [1], vengano illustrati meno sommariamente di quanto abbiano fatto nelle loro note preventive i professori Parona e Bozzi [2]. Nelle nostre escursioni avemmo la fortuna di trovare nuove e ricche località fossilifere, presso le casere Pizzùl bassa e Pezzèit superiore e inferiore. Ovunque arenarie ocracee con numerosi *Productus*, *Spirifer*, *Derbyia*, *Pecten*, e calcari neri a *Fusulina*, *Bellerophon*, Coralli e Crinoidi; a S della Casera Pezzèit alta, a destra del Rio dai Amplis che sbocca nel R. delle Roste, alcuni scisti contengono impronte vegetali magnificamente conservate. Vi riconoscemmo, oltre alle piante citate dal Bozzi, anche: *Pecopteris pinnaeformis* Brgt., *P. unita* Brgt., *Bokschia flabellata* Goepp., *Cordaites borassifolius* Sternb., che si trovano pure al Nassfeld, e inoltre *Lepidophyllum caricinum* Heer, *L. trilineatum* Heer, *Cyclopteris* cfr. *flabellata* Heer, *Lepidodendron* sp., *Asterophyllites* sp. ignote sin'ora nella Carnia. Con ciò non è però ancora esaurito il numero delle piante della importante località. A sinistra del Rio di Cas. Pezzeit, non molto lontano dalla precedente si ha un'altra località fillitifera, di cui però sin'ora non conosciamo che la *Neuropteris flexuosa* Brongt.

È pure interessante un lembo fossilifero con Fusuline, trovato nel Lanzenboden sopra Cason di Lanza, evidente continuazione del Trogkofel.

Terreni permiani. — Il Permiano inferiore è rappresentato anche qui dalle arenarie di Val Gardena, equivalenti al *Rothliegendes* e formanti un orizzonte costante in tutta l'alta Carnia. Sempre inclinate a S o SSW, sottilmente stratificate o scistose, prive di fossili, di colore rosso-vinato chiaro, con rari straterelli o concrezioni calcari, le arenarie in questione occupano nel territorio esaminato una zona trasversale diretta da levante a

(1) Tommasi A., *Sulla scoperta del carbonifero al Monte Pizzùl nell'Alta Carnia.* — Boll. d. Soc. Geol. It., vol. VIII, 1889, pag. 564.

(2) Parona C. F., *Brevi notizie sulla fauna carbonifera del Monte Pizzùl in Carnia.* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. IX, 1890, pag. 56; Bozzi L., *Flora carbonifera del Monte Pizzùl.* Ibid., pag. 71.

ponente. Qui raggiungono uno sviluppo considerevole, occupando la costa sopra Ligosullo e tutta la conca di Valdajer; ma si vanno man mano assottigliando verso oriente, fino a ridursi a meno di 100 metri di potenza nel bacino superiore del R. Salinis (a N del M. Salinchiet), e scomparendo al di là della Pontebbana. Fin oltre il torrente Da Nasa, a W di Cas. Pizzùl bassa, le arenarie di Val Gardena si appoggiano regolarmente sugli strati carboniferi; più a N sono troncate bruscamente dalla linea di faglia, che le porta a contatto con gli scisti siluriani e forma il loro limite settentrionale fino a Paluzza.

Molto maggiore importanza e sviluppo ha il complesso di dolomia cariata, marne gessifere e calcari più o meno scuri, compatti o scistosi, che rappresenta il Permiano superiore. Generalmente la serie comincia con le marne gessifere, che si appoggiano concordanti sulla formazione di Val Gardena (così presso Treppo, Ligosullo, Villamezzo, Misincinis, Forca Pradulina); ad esse segue la dolomia cariata, irregolarmente alternantesi con i calcari e calcoscisti. Tutta la formazione è in prevalenza inclinata a SSW, ma presenta molti disturbi e pieghe locali. I calcoscisti sono fossiliferi presso Dierico e di fronte a Dierico, secondo la scoperta del Tommasi [1]; tracce di *Bellerophon* sembrano comparire nello stesso orizzonte anche lungo il corso superiore del R. Chianaipade alcuni interessanti strati scistosi con Bivalvi e numerosi Gasteropodi affiorano alla forca di Salinchièt.

Terreni triasici e recenti. — Ben poco potemmo occuparci quest'anno della serie triasica, avendo fin da principio rivolto la nostra cura ai soli terreni paleozoici. Del resto, a parte il gruppo del Tersadia che studieremo dettagliatamente in altra occasione, nel territorio esaminato, il Trias non compare che al M. Cullàr, al Salinchièt e presso la forca Pradulina e Cas. Chianaipade. Nelle ultime due località si tratta di un semplice lembo di arenarie werfeniane impigliate in un arricciamento di poca importanza; del Salinchièt parleremo fra poco; il Cullàr è formato da una larga base di arenarie variegate che sopportano

(1) Tommasi A., *Sul recente ritrovamento di fossili nel calcare a Bellerophon della Carnia*, Rend. Acc. Lincei, Cl. sc. fis., mat. e nat., ser. 5. vol. V, 1896, 1° Sem., fasc. 6.

un mantello di calcari dolomitici del Muschelkalk e forse in parte dello Schlern. Il limite fra i calcari e le arenarie è segnato su per giù dal sentiero fra le casere Forchiutta e Turrièe; e l'inclinazione prevalente è sempre a S o SSW.

Dei terreni recenti meritano due parole i terrazzi di S. Vito e di Villamezzo, onde correggere l'indicazione della carta annessa al lavoro del Frech [1]. Egli segna questi formati da breccia glaciale, quelli come morene; ma in entrambi la stratificazione testifica l'origine alluvionale, come per i vicini bellissimi di Paularo (tav. II, fig. 3).

Cenni tettonici. — Singolarmente oscure sono rimaste finora persino le linee tettoniche principali dei dintorni di Paularo. La controversia sull'età così del M. Germùla come del Salinchiêt ne è una prova evidente; e a dir vero il problema sarebbe di assai ardua risoluzione, senza buoni sussidi paleontologici. Tuttavia, pur riconoscendo quanto resti ancora da rilevare in dettaglio massime nella parte settentrionale e nel gruppo del M. Zóuf, esporremo le nostre osservazioni e le nostre idee su tale argomento.

La serie silurico-devoniana, sviluppata come abbiam visto nell'alto bacino del Chiarsò, è quivi probabilmente tormentata da qualche frattura, pur mantenendo l'inclinazione generale verso NE o NNE. Ma la tronca a S una faglia quasi rettilinea, da noi seguìta in ogni suo punto, che dal R. Pontebbana (300 metri a N di Cas. Pezzèit bassa) per la forca Pizzùl e Siccèit giunge al Chiarsò presso la sua confluenza col torrente Ruàt; risale questo, e tenendosi sotto Cima Val Baròn si dirige verso Paluzza, arrivando alla Bût fra Castiòns e Naunina, punto oltre il quale non venne ancora da noi seguìta. In tutta la zona a mezzogiorno di questa faglia è dominante l'inclinazione a S o SSW, quasi a formare la gamba meridionale, sprofondata, della grande anticlinale con direzione E-W. In contrapposto con la zona a N della faglia, qui non abbiamo che terreni del Paleozoico recente o del Trias. A levante, presso i monti Salinchiêt

[1] Frech F., *Die Karnischen Alpen. Ein Beitrag zur vergleichenden Gebirgs-tektonik.* Halle, 1894.

e Cullàr, la serie permo-triasica, spinta contro il solido massiccio antico del M. Pizzùl, si è in vario modo contorta e arricciata, complicando notevolmente i rapporti tettonici. Una serie di marne gessifere, dolomia cariata, calcoscisti e arenarie di Werfen è curvata in una stretta sinclinale a ventaglio, con asse E-W, che forma la base del M. Salinchiêt, ha il suo nucleo sotto la forca Pradulina e costituisce l'altura (quota 1631) interposta fra le selle di Pradulina e di Turrièe. A nord una faglia che passa per la forca di Salinchiêt divide il Rauhkalk e il gesso dal Permiano inferiore e dal Carbonifero del M. Paluciàn; a S invece sui calcari a *Bellerophon* si appoggiano in concordanza le arenarie werfeniane di Casera Turrièe, localmente molto più pieghettate di quello che non si vede nell'unito profilo, (vedi fig. 3), il quale mostra solo l'andamento principale della curva. I calcari dolomitici del Trias medio e forse anche dello Schlern, che coronano il M. Cullàr o per una faglia trasversale, o meglio per una piega sovrappostasi alla sinclinale a ventaglio erosa sopra accennata, sono stati spinti a N così da formare la metà superiore dei monti Salinchiêt e Cuèl Màt, nonchè la cima dell'altura fra le selle di Pradulina e di Turrièe. Il rinvenimento di Diplopore (*D. annulata* Schafh., *D.* cfr. *cylindrica* v. Gümb., *D. infundibuliformis* v. Gümb.) e anche di *Gyroporella* sp. (1), frequenti tanto su questa altura quanto sui versanti N e S del monte Salinchiêt, come noi stessi abbiamo potuto constatare, ci sembra risolva perentoriamente la questione.

* * *

Per terminare vediamo brevemente le principali correzioni che in seguito a quanto abbiamo esposto devono apportarsi alla carta geologica dei dintorni di Paularo, e che abbiamo espresse nella Cartina geologica annessa a questa nostra nota.

(1) Rispetto a queste determinazioni è da osservare che esse non possono considerarsi che provvisorie, in mancanza di uno studio su queste alghe importanti, il quale si basi su criteri diversi da quelli del Gümbel; ciò non ostante non si può avere alcun dubbio sul tipo triasico di questo giacimento del Salinchièt.

Tre carte abbracciano in tutto o in parte la regione esaminata: quella del Taramelli (1), quella del Frech (l. c.) e quella del Geyer (2). Le due prime sono estese all'intero territorio; le terza ne comprende soltanto la zona orientale dal monte della Guardia a Casera Forchiutta. Il Geyer però corresse ultimamente (3) le sue osservazioni del 1896, sopra tutto dimostrando la triasicità del calcare dolomitico a Diplopore che egli aveva prima ritenuto permiano.

Monte Culèt. — È interamente siluriano; il Taramelli ne aveva riferito la parte scistosa al siluriano, la calcarea al carbonifero; il Frech segna invece precisamente il contrario. Gli scisti sono effettivamente di tipo paleozoico antico e sottoposti ai calcari reticolati rossi e grigi ad *Orthoceras*, che formano gran parte della montagna.

Monte Germùla. — Ritenuto carbonifero (4), e precisamente del Carbonifero superiore (5) da Taramelli fino al 1881, e pure carbonifero da Pantanelli (6) e dal Parona (7), fu riferito al Trias superiore (Schlern) nel lavoro del Frech. In seguito all'escursione fatta nel 1895 con i professori Brugnatelli, De Angelis, O. Marinelli e Tommasi, il Taramelli avanza più tardi l'ipotesi che il Germùla possa esser devonico (8); e il Geyer, che l'anno seguente lo segna come permiano e in piccola parte siluriano,

(1) Taramelli T., *Carta geologica del Friuli*. Pavia, 1881.

(2) Geyer G., *Ueber die geologischen Verhältnisse im Pontafeler Abschnitt der Karnischen Alpen*. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., vol. 46, 1896, fasc. 1.

(3) Geyer G., *Ueber neue Funde von Triasfossilien im Bereiche des Diploporenkalk- und Dolomitzuges nördlich von Pontafel*. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst., 1898, n. 9-10.

(4) Taramelli T., *Osserv. strat.*, ecc., 1870, l. c., spaccato III.

(5) Taramelli T., *Carta geologica* e *Spiegazione della Carta geologica del Friuli*. Pavia, 1881, pag. 43.

(6) Pantanelli D., *Note microlitologiche sopra i calcari*. Atti Acc. Lincei, vol. XII, 1882, pag. 387 e seg. — Il Pantanelli avrebbe trovato in un campione del Germùla la *Tetrataxis conica* Ehr. e la *Spirillina plana* v. Moell.; ma si tratta probabilmente di altre forme.

(7) Parona C. F., l. c., pag. 4 dell'estr.

(8) Taramelli T., *Osservazioni stratigrafiche sui terreni paleozoici nel versante italiano delle Alpi Carniche*. Rend. Acc. Lincei, Cl. sc. fis., mat. e nat., ser. 5ª, vol. V, 2° sem., 1895, fasc. 9.

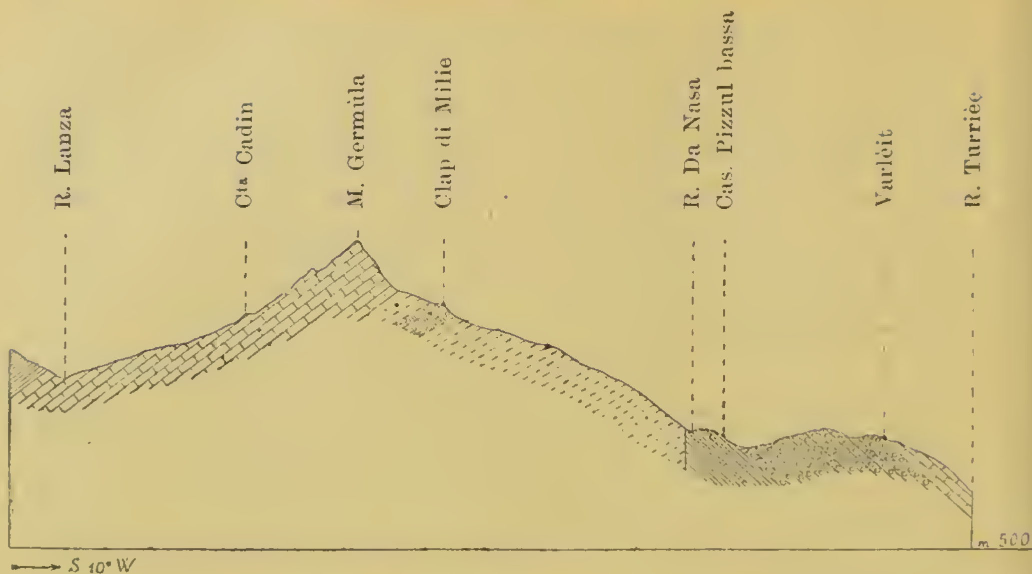


FIG. I. — Sezione della valle di Lanza al R. Turrièe. — 1:50.000

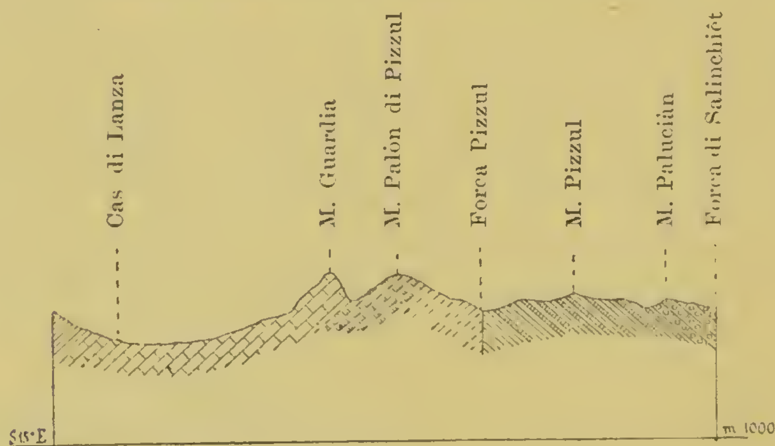


FIG. II. — Sezione dalla valle di Lanza alla Forca Paluciàn. — 1:50.000

sostiene nel '98, per ragioni stratigrafiche, l'idea del geologo italiano (¹), che viene poi anche accettata dal Frech (²) e dal De Angelis (³). I fossili assai numerosi che abbiamo avuto la fortuna di trovare, ci permettono di ascrivere senza alcun dubbio al periodo devonico la massa calcareo-dolomitica della montagna: la quale si innalza sopra una base in gran parte siluriana, e non già tutta carbonifera come vorrebbe il Frech. E invece del Devo-

(¹) Geyer G., *Ueber neue Funde*, ecc., l. c., pag. 251.
(²) Frech F., *Lethaea palaeozoica*, II, pag. 354.
(³) *Terza contribuzione* ecc., pag. 6 dell'estr.

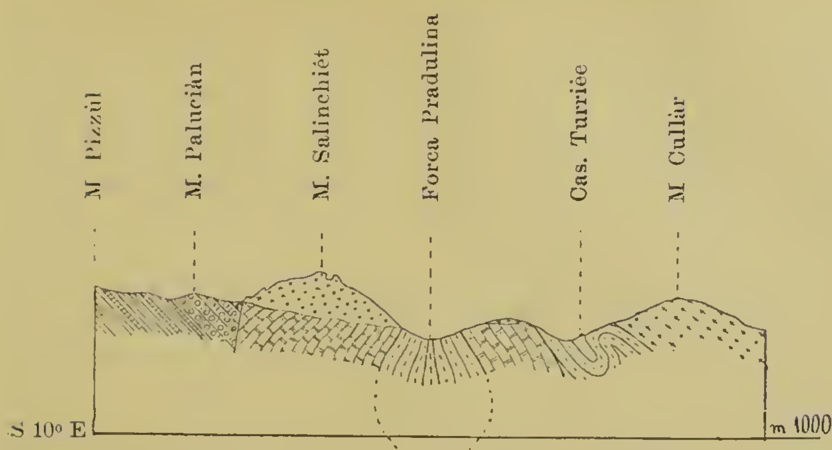


FIG. III. — Sezione da Forca Pizzul al M. Cullàr. — 1:50.000

SPIEGAZIONE DEI SEGNI

Calcari del Trias medio.

Arenarie Werfeniane.

Calcari, dolomie e gessi del piano a *Bellerophon*.

Arenarie di Val Gardena.

Calcari del Carbonifero.

Scisti, arenarie e puddinghe del Carbonifero.

Calcari del Devoniano.

Calcari a *Orthoceras* del Siluriano.

Scisti del Siluriano.

niano inferiore, come ritiene il Frech, vi riconoscemmo il Devoniano medio. Ciò non toglie che anche l'inferiore vi possa essere rappresentato. Lo spaccato della fig. 1 mostra l'andamento e la disposizione degli strati al M. Germùla.

M. PALÒN DI PIZZÙL. — Indicato da tutti gli autori e dalle carte topografiche italiane e tedesche come M. Pizzùl, il Taramelli lo segnò nel 1881 costituito da arenarie di Val Gardena e calcari del Carbonifero superiore. Carbonifero lo disse il Parona [1] e lo notarono nelle loro carte anche il Frech ed il Geyer,

[1] Parona C. F., l. c., pag. 4 dell'estr.

benchè quest'ultimo vi segnali nello stesso tempo la presenza dei calcari reticolati ad *Orthoceras*. Il Taramelli in seguito, nel 1895 ([1]), propende a ritenervi presenti calcari devonici; ma come si vede nel nostro spaccato II, e come lo stesso Geyer accenna nel 1898 per il versante meridionale del monte ([2]), il Palòn è invece interamente siluriano, insieme con la estrema falda N-E del vero M. Pizzùl. La faglia che tronca a S la serie paleozoica antica passa infatti per la Forca Pizzùl; e a levante di questa gli scisti siluriani si stendono da Caserùte fin poco a settentrione di Cas. Pezzèit bassa e della Dirnbacher Alpe, come noi medesimi potemmo constatare, risalendo con gran fatica l'aspra forra in quelli scavata dal rio Pontebbana.

M. Salinchiêt. — Mentre il Taramelli ritenne sempre il Salinchiêt come permiano, affermandolo anche recisamente nel 1895, il Frech ne riporta l'intera massa all'età della Schlerndolomit insieme con una zona estesa fin quasi agli stavoli Varlèit e a gran parte del bacino superiore del torrente Turrièe. Calcari e dolomie a *Bellerophon* segna invece Geyer in una zona larga circa un chilometro, che comprende tutto il Salinchiêt e si dirige da est a ovest, normalmente all'asse della montagna. Se non che nel 1898, parlando dei rinvenimenti di fossili che gli fanno ritenere triasica la dolomia del Rosskofel, accenna al «calcare chiaro a Diplopore del M. Salinchiêt, che sembra non si trovi proprio in giacitura normale» ([3]). Effettivamente triasica è la metà superiore dei monti Salinchiêt e Cuèl Màt; lo spaccato della fig. 3 mostra come potrebbe spiegarsi, a nostro parere, la complicata struttura di questo gruppo. Triasico certamente è pure il dosso calcareo del M. Cullàr (Muschelkalk), che il Frech indica invece permiano.

Linee di rovesciamento e frattura. — Da quanto abbiamo esposto nei cenni tettonici, appare come secondo la nostra opinione la distribuzione dei terreni nell'alto bacino del Chiarsò si spieghi senza ammettere il generale rovesciamento che Geyer

([1]) Taramelli T., *Osserv. strat.*, ecc., 1895, l. c.
([2]) Geyer G., *Ueber neue Funde*, ecc., l. c., pag. 251.
([3]) Geyer G., *Ueber neue Funde*, ecc., l. c., pag. 245.

suppone e sul quale insiste più volte nella memoria del 1896 (¹). Quanto alle numerose faglie segnalate nei dintorni di Paularo dal Frech, la massima parte dev'essere eliminata. Ben diversa per andamento e significato è la faglia del Salinchièt; non esistono le due grandi fratture che a S e a N limiterebbero, secondo il professore tedesco, il Germùla; va tolta quella cuneiforme che egli pone a S immediato della Stua di Ramàz e che dovrebbe interessare la Punta Cul di Cretta e il M. Culèt. Le faglie a N della Stua devono, almeno in parte, esser tolte: unica rimane quella di breve percorso, normale al R. Lanza, a E di Casera Melèdis. Altre linee di frattura debbono invece trovarsi probabilmente lungo i rivi Tuldòn e Tamai e non lungi dalle Casere Foràn e Germùla. Ed infine è singolare che il Frech non abbia avvertito la paraclasi, così estesa ed evidente, che dalla Pontebbana corre fino alla Bût.

[ms. pres. il 29 settembre 1904 - ult. bozze 15 marzo 1905].

(¹) Vedi anche Marinelli O., *Alcuni recenti studi sulla geologia delle Alpi Carniche. Appunti bibliografici.* «In Alto», Cronaca della Soc. Alp. Friul., anno VIII, Udine, 1897, pag. 55 e 57.

SPIEGAZIONE DELLA TAV. II

Fig. 1. Veduta del M. Germùla da Paularo.

S.) Scisti siluriani.

D.) Calcari devoniani.

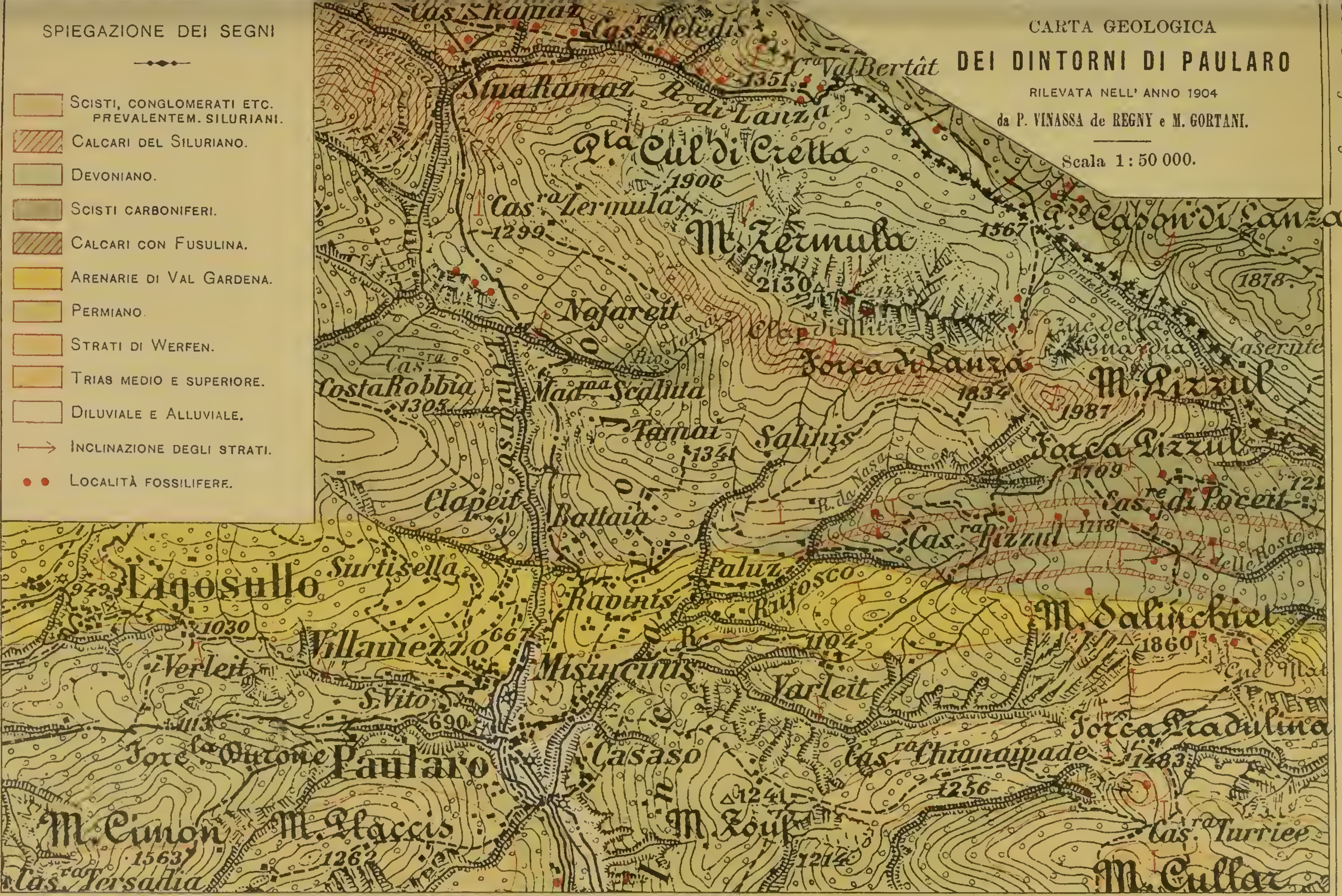
» 2. Veduta del Zuc della Guardia da Forca di Lanza.

S. s.) Scisti siluriani.

C. s.) Calcari siluriani.

D.) Calcari devoniani.

» 3. Terrazzo quaternario presso Paularo.

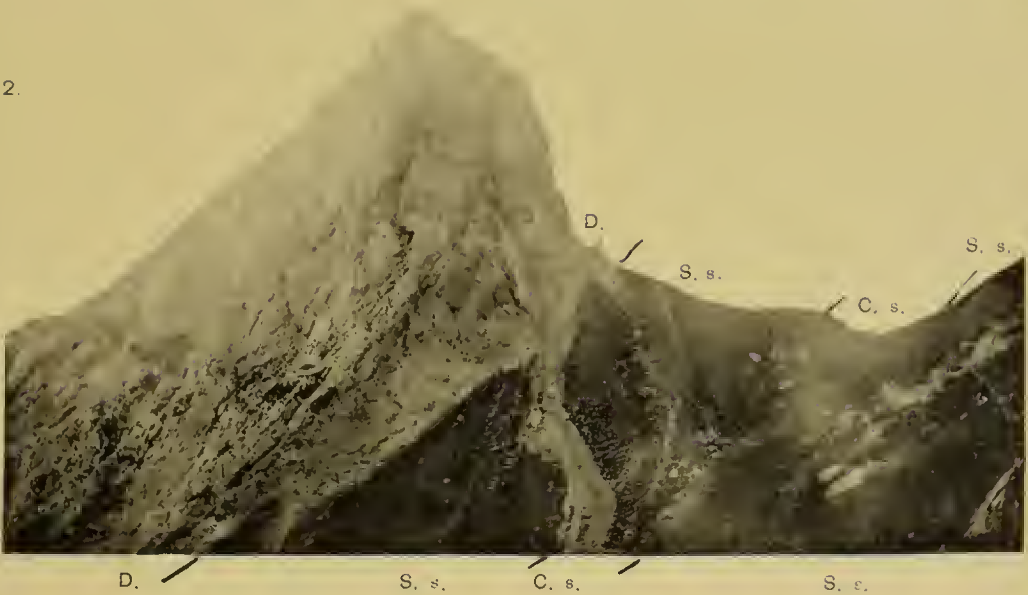


Riproduzione riservata

1.



2.



3.



APPUNTI SUI BATRACI E SUI RETTILI DEL QUERCY APPARTENENTI ALLA COLLEZIONE ROSSIGNOL

Parte Terza

COCCODRILLI — SERPENTI — TARTARUGHE

(con tre Tavole, III-V)

Nota del dott. Giuseppe De Stefano

Per completare lo studio da me fatto sui Batraci e sui Rettili delle fosforiti del Quercy contenuti nella collezione Rossignol, acquistata dal Museo di Storia naturale di Parigi nel 1893, rendo noto il risultato delle ricerche sui Coccodrilli, sui Serpenti e sulle Tartarughe. Questo lavoro perciò fa seguito a quelli che io ho già pubblicati sui Batraci urodeli [X, pag. 40-49, tav. III] e sui Sauri [XII, pag. 382-418, tav. IX e X] e deve considerarsi come la loro continuazione, costituendone la terza ed ultima parte.

Siccome i fossili più numerosi della collezione Rossignol sono certamente quelli riferibili agli Ofidii, ed io, causa il mio forzato ritorno in Italia, non ho potuto osservarli che alquanto sommariamente, al contrario di quanto è accaduto per gli altri Rettili e per i Batraci, così il mio studio da tale punto di vista potrebbe non essere completo. Ciò tengo a dichiarare perchè il dott. A. T. De Rochebrune, con minore materiale di quello da me visto, potè discernere nel 1884 un rilevante numero di specie di serpenti [VIII, pag. 149-164, tav. I e II]; e la ricca raccolta porgendo ancora allo studioso occasione di un fecondo lavoro di comparazione, dal quale potrebbero essere messi in luce nuovi tipi animali, altri possa invogliarsi ad esplorare meglio la preziosa miniera degli avanzi fossili del Quercy.

La maggior parte delle figure contenute nelle tavole che accompagnano il presente lavoro sono riproduzioni fotografiche degli esemplari studiati, altre sono il risultato di disegni, copiati dal vero, ed eseguiti dal signor J. Papoint, addetto al laboratorio di Paleontologia del Museo di Storia naturale di Parigi.

Reggio-Calabria, ottobre 1904.

BIBLIOGRAFIA.

I lavori qui appresso elencati trattano esplicitamente od implicitamente di quei Rettili che formano l'oggetto della presente memoria, ed in questa sono citati, per brevità, col solo numero romano.

I. Boettger O., *Reptilien von Marrokko und von den Kanarischen Inseln.* Abhandl. d. Senkenb. naturf. Gesellsch., Bd. IX, Frankfurt a. M., 1874.

II. Boettger O., *Die Reptilien und Amphibien von Marrokko.* Abhandl. d. Senkenb. naturf. Gesellsch., Bd. XIII, I. Frankfurt a. M., 1883.

III. Boulenger G. A., *Catalogue of the Chelonians, Rhynchocephalyans and Crocodiles in the British Museum* (Natural History). New edition. London, 1889.

IV. Cope E. D., *The Vertebrata of the tertiary formations of the West.* Book I, Report of the United States geological survei of the territories, vol. III. Washington, 1884.

V. Cuvier G., *Recherches sur les ossements fossiles.* 4me édition, tom. IX. Paris, 1836.

VI. De Rochebrune A. T., *Revision des Ophidiens fossiles du Muséum d'Histoire Naturelle.* Nouvelles arch. du Mus. d'Hist. Naturelle, deuxième série, tom. troisième. Paris, 1880.

VII. De Rochebrune A. T., *Mémoire sur les vertèbres des Ophidiens.* Journal d'Anatomie et de Physiologie, tom. XVII. Paris, 1881.

VIII. De Rochebrune A. T., *Faune ophiologique des phosphorites du Quercy.* Mémoire de la Société des sciences naturelles de Saone-et-Loire, tom. cinquième. Chalon-sur-Saone, 1884.

IX. De Stefano Giuseppe, *Cheloniani fossili cenozoici.* Bollettino della società geologica italiana, vol. XXI, fascicolo II. Roma, 1902.

X. De Stefano Gius., *Sui Batraci urodeli delle fosforiti del Querey.* Boll. d. soe. geol. ital., vol. XXII, fase. I. Roma, 1903.

XI. De Stefano Gius., *Ptychogaster miocenici della Francia conservati nel Museo di Storia Naturale di Parigi.* Palaeontographia italica, vol. IX. Pisa, 1903.

XII. De Stefano Gius., *I Sauri del Querey appartenenti alla collezione Rossignol.* Atti della Società italiana di Scienze Naturali, vol. XLII, fasc. 4.°. Milano, 1904.

XIII. Duméril A. et Bibron, *Erpêtologie générale ou Histoire Naturelle complète des Reptiles,* tom. VII. Paris, 1860.

XIV. Filhol H., *Recherches sur les phosphorites du Quercy.* Etude des fossiles qu'on y rencontre et spéeialement des Mammifères. Estr. des Annales des Seienees géologiques, tom. VIII. Paris, 1877.

XV. Gervais P., *Zoologie et Paléontologie française,* tome premier, 2e édition. Paris, 1859.

XVI. Gray E. J., *Notes on the families and genera of Tortoises and on the characters offerd by testudy of thier skulls.* Proc. Zool. Soeicty of London. London, 1869.

XVII. Huxley H. T., *On the dermal Armour of Jacare and Caiman, with notes on the specific and generic characters of recent Crocodilia.* Proeeed. of the Linn. Soc. Zool., tom. IV, pt. I. London, 1859.

XVIII. Leidy J., *Contributions to the extinct vertebrate fauna of the Western Territories.* Report of the United States Geological Survey of the territories. Washington, 1873.

XIX. Lydekker R., *Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum* (Natural History), part I. London, 1888.

XX. Lydekker R., *Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum* (Natural History), part III, Order Chelonia. London, 1889.

XXI. Maack G. A., *Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten, die im oberen Jura bei Kelheim (Bayern) und Hannover*

neu aufgefunden ältesten Arten derselben. Palaeontographica. Beitr. zur Naturgeschichte der Worwelt. Cassel, 1868–69.

XXII. Marsh O. G., *Description of a new and gigantic fossil serpent (Dinophis grandis) from the tertiary of New Jersey.* American Journal of Scienc. and Arts, vol. XLVIII, november, 1880.

XXIII. Owen R., *Monograph on the fossil Reptilia of London Clay,* part. II, Crocodilia, Ophidia. Mon. Paleontogr. Soc., pt. III, London, 1850.

XXIV. Pictet F. J. et Humbert, *Animaux vertébrés dans les terrains sidérolithiques.* Materiaux pour la paléontologie suisse, série II, Géneve, 1855–57.

XXV. Pomel A., *Mémoire pour servir à la géologie paléontologique des terrains tertiaires du département de l'Allier.* Bull. de la Société géologique de France, 2e série, tom. IV. Paris, 1846–47.

XXVI. Pomel A., *Catalogue méthodique et descriptif des vertébrés fossiles découverts dans le bassin hydrographique supérieur de la Loire et surtout dans la vallée de son affluent principal, l'Allier.* Paris, 1854.

XXVII. Portis A., *Les Chéloniens de la mollasse vaudoise conservés dans le Musée géologique de Lausanne.* Mém. de la Société paléont. suisse, vol. IX. Génève, 1882.

XXVIII. Portis A., *I rettili pliocenici del Valdarno superiore e di alcune altre località plioceniche di Toscana.* Firenze, 1890.

XXIX. Reinach A. v., *Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken und in benachbarten, ungefähr gleichalterigen Ablagerungen.* Abhandl. d. Senkenb. naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M., 1900.

XXX. Strauch A., *Essai d'une Érpetologie de l'Algérie.* Mémoires de l'Acad. Impérial des Sciences de St. Pétersbourg, série VII, tome IV, Nr. 7. St. Pétersbourg, 1862.

XXXI. Vaillant L., *Étude zoologique sur les Crocodiliens fossiles tertiaires de Saint-Gérand-le-Puy.* Annales des Sciences géologiques, tome troisième. Paris, 1872.

XXXII. Zittel K. A., *Traité de paléontologie.* Traduit par Charles Barrois, tome III, Vertebrata. Leipzig, 1893.

OSSERVAZIONI GENERALI.

Dai lavori pubblicati fino al giorno d'oggi sui fossili delle fosforiti del Quercy risulta che la classe dei Rettili e quella degli Anfibî sono rappresentate nel modo che segue:

REPTILIA
- **Crocodilia**
- **Squamata**
  - *Lacertilia*
  - *Ophidia*
- **Testudinata**

AMPHIBIA
- **Urodela**
- **Batrachia** *(Anura)*.

Gli accennati ordini sono ancora rappresentati fra gli avanzi della collezione Rossignol: in proposito ho già trattato altrove dei Batraci urodeli, e dei *Lacertilia* (Sauri) fra i Rettili dell'ordine *Squamata*. Dico solo incidentalmente che gli avanzi dei Batraci anuri appartenenti alla collezione Rossignol sono rappresentati da scarsi e molto imperfetti avanzi, in tutto, da qualche mascellare e vertebra, la quale, essendo stata completamente trasformata dalla ganga in fosfato di calcio, non è suscettibile di un'accurata diagnosi: è tuttavia riconoscibile il genere *Rana*, e ciò grazie alle osservazioni fatte dal prof. Leone Vaillant, che mi fu sempre di valido aiuto nel riconoscimento dei fossili.

Il Filhol però a suo tempo ha avuto la fortuna di esaminare avanzi di Batraci anuri molto meglio conservati di quelli che si trovano fra i fossili della collezione Rossignol: difatti egli potè determinare [XIV, pag. 493, fig. 402-412, e fig. 413] le seguenti specie:

Rana plicata Filhol,
Bufo servatus Filhol,

la prima caratteristica per le pieghettature della pelle del corpo, la quale richiama alla mente la disposizione della pelle che si

osserva nella vivente *Rana tigrina* dell'India, e la seconda, stando alle idee del Filhol, molto prossima ai *Bufo* che vivono attualmente. Bisogna osservare però che il *Bufo servatus*, Filhol, è una specie fossile fondata sopra caratteri alquanto insufficienti, giacchè l'autore non ha esaminato che una porzione anteriore di un corpo di anfibio anuro, le cui parotidi ben distinte non lasciano adito a dubbii sulla determinazione generica.

Non è difficile che i molto imperfetti avanzi da me esaminati appartengano alla stessa specie di Rana riconosciuta dal Filhol; e ad ogni modo è provato ormai che al tempo delle fosforiti vivevano nella Francia Batraci anuri da includere nei viventi generi *Rana* e *Bufo*.

Poco numerosi, ma interessanti al contrario, sono gli avanzi dei Coccodrilli fossili del Quercy contenuti nella collezione Rossignol. Le ricerche fatte in proposito fino al giorno d'oggi si limitano solamente a quelle del Filhol, il quale nel 1877 indicò [XIV, pag. 264] nel deposito in questione avanzi di

Diplocynodon gracilis Vaillant,

coccodrilliano della famiglia *Alligatoridae*, già noto per i numerosi avanzi trovati nei depositi aquitaniani di Saint-Gérand-le-Puy [XXV, pag. 383; XXIX, pag. 18; XIX, pag. 45; XXXII, pag. 673] ed in altre località mioceniche ed oligoceniche europee, e del quale diversi esemplari si conservano nel Museo di Storia naturale di Parigi. Gli avanzi indicati ma non descritti nè figurati dal Filhol, ed in antecedenza già stati segnalati dal Gervais [XV], consistenti in diverse placche dermato-scheletriche ed in una porzione anteriore di mascellare inferiore, non furono a me ostensibili durante il mio soggiorno a Parigi. Grazie al ricco materiale della collezione Rossignol ebbi però agio di studiare un discreto numero di placche dermato-scheletriche, un pezzo di mascellare ed una falange unghiale, non che alcune vertebre proceli, appartenenti a coccodrilliani della sopra detta famiglia. Degli accennati avanzi, alcuni spettano alla specie *Diplocynodon gracilis* Vaillant, altri non sono ad essa riferibili, ma insieme ad un piccolo cranio debbono essere inclusi in una nuova specie del gen. *Alligator* Cuvier,

Alligator Gaudryi De Stefano.

Le notizie che fin qui si avevano sugli ofidiani del Quercy erano più numerose di quelle riguardanti i Coccodrilli, anche perchè gli avanzi dei serpenti fossili abbondano in tale deposito.

Il primo a segnalarne la presenza fu P. Gervais [XV], il quale notò che, nelle fosforiti, gli ofidiani erano per lo meno rappresentati da due specie.

In seguito H. Filhol indicò [XIV, pag. 494, fig. 435-444] il gen. *Palaeophis* Owen [XXIII, pag. 56], ed un

Python Cadurcensis Filhol.

L'esame dell'autore era basato sulle specie già segnalate dal Gervais, ma ritenne che le vertebre attribuite da quest'ultimo al gen. *Palaeophis* fossero molto affini a quelle degli attuali *Python*. Inoltre, il Filhol fece rappresentare in una tavola del citato lavoro alcune porzioni di corpi di serpenti, le cui scaglie glie le fecero rapportare ai viventi *Colubridi*, essendo molto poco diverse dal Colubro d'Esculapio, ora vivente in Francia. Le figure 414 a 418 inserite nelle tavole della stessa opera sono indicate con la denominazione di

Coluber Lafonti Filhol.

Nel 1880 A. T. De Rochebrune fondò il gen. *Scytalophis*, e mutando il nome generico di *Python* in quello di *Palaeopython*, ei fece conoscere le seguenti specie del Quercy [VI, pag. 276-278, tav. XII, fig. 4, 5 e 6]:

Scytalophis Lafonti Filhol sp.
Palaeopython Cadurcensis Filhol sp.
Palaeopython Filholi De Rochebrune.

Le quali furono riconosciute dal dott. De Rochebrune in seguito alle ricerche da lui fatte sulle vertebre dei serpenti che esistono attualmente sulla superficie terrestre [VII], potendosi così mettere in chiaro che gli ofidii delle fosforiti debbono con-

siderarsi specificamente e genericamente come distinti dai tipi esistenti oggi giorno.

Ma le specie sopra citate furono ben presto accresciute dallo stesso autore, in un altro lavoro [VIII, pag. 149-162, tav. I e II] nel quale venne aumentata tutta la fauna ofiologica delle fosforiti del Quercy. In detto lavoro, pubblicato nel 1884, il De Rochebrune, esaminando principalmente il materiale fornitogli dal prof. Filhol e fino allora trovato, consistente in pezzi di tronco rivestiti dalle loro scaglie, in frammenti di mascellari ed in un gran numero di vertebre, ci dette la completa descrizione delle forme classificate, distribuendole in otto generi comprendenti undici specie, delle quali eccone l'elenco sistematico:

Odontomophis atavus De Rochebrune
Omoiotyphlops priscus De Roch.
Palaeopython Cadurcensis De Roch.
Palaeopython Filholi De Roch.
Palaeopython neglectus De Roch.
Scytalophis Lafonti De Roch.
Plesiotortrix Edwardsi De Roch.
Palaelaphis antiquus De Roch.
Palaelaphis robustus De Roch.
Pylmophis gracilis De Roch.
Tachyophis nitidus De Roch.

Quattro anni dopo dell'apparizione dell'ultimo lavoro del De Rochebrune, nel 1888, anche R. Lydekker, nel compilare il catalogo dei Rettili e degli Anfibii fossili conservati nel British Museum di Londra, ebbe l'occasione di occuparsi della fauna ofiologica del Quercy. Nella prima parte di questo importante lavoro [XIX, pag. 250-258], il naturalista inglese fa una revisione sulle determinazioni già state fatte dal Filhol e dal De Rochebrune, riconoscendo nel materiale delle fosforiti del Quercy, e conservato nel British Museum, i seguenti ofidiani:

Paleryx rhombifer Owen (= *Python Cadurcensis* Filhol = *Palaeopython Cadurcensis* De Rochebrune).
Paleryx Filholi (De Roch.) (= *Palaeopython Filholi* De Roch.).

Come si comprende facilmente, il Lydekker non ammette nelle fosforiti che il solo genere *Paleryx* Owen [XXIII, pag. 67] della famiglia *Pythonidae*, ed in esso fa rientrare il *Python Cadurcensis* del Filhol, non che il gen. *Palaeopython* creato dal De Rochebrune.

Io non so se il Lydekker conoscesse nel 1888 l'ultimo lavoro del dott. De Rochebrune, ma certo le specie in esso descritte non furono dal primo esaminate e discusse, e solo fu ritenuto come definito il gen. *Pylmophis* De Rochebrune, nel quale rientra il *Coluber Sansaniensis* Lartet sp. [XIX, pag. 251].

Dopo il Lydekker nessun altro naturalista, almeno fra quelli di mia conoscenza, si è occupato degli ofidiani fossili del Quercy. Lo Zittel, nel suo trattato di Paleontologia [XXXII, pag. 620] ha citato di tale formazione il gen. *Palaeopython* De Roch., notando come esso sia identico a *Python* Pictet et Filhol; ed io, recentemente, accennando i generi *Paleryx* Owen e *Scytalophis* de Roch., ho notato come i Serpenti fossero numerosi al tempo delle fosforiti, e come essi siano rappresentati nella collezione Rossignol da una grande quantità di avanzi [XII, pag. 286-287]. Di fatti, quanto ho detto nel lavoro concernente i *Lacertilia* è dimostrato dal seguente elenco, rappresentante gli animali ofidiani da me riconosciuti nella sopra detta collezione Rossignol:

Pylmophis gracilis De Rochebrune
Elaphis antiquus De Roch. sp.
Elaphis Boulei De Stefano
Tachyophis nitidus De Roch.
Paleryx rhombifer Owen
Paleryx Filholi De Roch. sp.
Paleryx neglectus De Roch. sp.
Paleryx Cayluxi De Stefano
Scytalophis Lafonti De Roch. sp.
Plesiotortrix Edwardsi De Roch.

Le dieci specie elencate sono distribuite in sei generi, ma sono convinto, come già ho detto in antecedenza, che esse potranno essere aumentate con uno studio comparativo più dettagliato di quello che io abbia potuto fare.

Ma le più scarse notizie che si sono avute fino a questi ultimi giorni intorno ai rettili del Querey riguardano il gruppo delle Tartarughe. Nè gli avanzi che io ho osservato fra il materiale della collezione Rossignol sono numerosi od in tale stato di conservazione da permettere una sicura diagnosi specifica.

Le Tartarughe fossili del Quercy erano state riferite dal Filhol, in parte al gen. *Emys* Duméril et Bibron, ed in parte ad una tartaruga terrestre, simile alle *Testudo* mioceniche della Francia [XIV, pag. 484]. Io ho potuto riconoscere che gli avanzi accennati dal compianto anatomista, ed i pochi contenuti nella collezione Rossignol, appartengono a due generi,

gen. *Ocadia* Gray
gen. *Ptychogaster* Pomel,

ed al pari del Filhol non ho trovato rappresentanti del gruppo *Trionyx*.

Sicchè, concludendo, i rettili studiati in questo lavoro vanno distribuiti in dieci generi, dei quali ecco l'elenco sistematico:

gen. **Alligator** Cuvier.

A. Gaudryi De Stefano.

gen. **Diplocynodon** Pomel.

D. gracilis Vaillant.

gen. **Pylmophis** De Rochebrune.

P. gracilis De Roch.

gen. **Elaphis** Duméril et Bibron.

E. antiquus De Roch. sp.
E. Boulei De Stefano.

gen. **Tachyophis** De Roch.

T. nitidus de Roch.

gen. **Paleryx** Owen.

P. rhombifer Owen.
P. Filholi De Roch. sp.

P. neglectus De Roch. sp.
P. Cayluxi De Stefano.

gen. **Scytalophis** De Roch.

S. Lafonti De Roch. sp.

gen. **Plesiotortrix** De Roch.

P. Edwardsi De Roch.

gen. **Ocadia** Gray.

Ocadia sp.

gen. **Ptychogaster** Pomel.

Ptychogaster sp.

DESCRIZIONE SISTEMATICA DELLE SPECIE

Classe REPTILIA.

Ord. Emydosauria.

Subord. *Eusuchia.*

Fam. CROCODILIDAE (pr. d.).

gen. **Alligator** Cuvier.

G. Cuvier, V., vol. X, pag. 25.

Alligator Gaudryi De Stefano.

(Tav. III, fig. 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

Fra i fossili del Quercy, compresi nella collezione Rossignol, ho trovato un cranio di coccodrillo, che, dopo un paziente e delicato lavoro, ho potuto separare quasi completamente dalla ganga fosfatica che lo copriva: esso è ora esposto perciò nella galleria di paleontologia del Museo di Parigi, ed insieme ad

altri avanzi, che dirò in seguito, appartiene ad una nuova specie di Eusuchia brevirostri, della quale i principali caratteri sono:

Cranio triangolare isoscele; formula dentale $\frac{16\text{-x}}{15\text{-x}}$; *denti variabili, conici od arrotondati; orbite quasi tre volte più grandi delle fosse temporali superiori e collocate alquanto più avanti della metà di tutta la lunghezza del cranio; fosse temporali estese; forame mandibolare esterno molto sviluppato e di forma ellittica; occipitale inferiore molto inclinato alla normale che passa per la parte posteriore dell'occipitale superiore e del condile occipitale.*

Il cranio del coccodrillo che vado a descrivere è in buono stato di conservazione, e la completa ossificazione dei pezzi ossei che lo compongono indica che esso appartenne ad un animale adulto. La sua più grande lunghezza, misurata dal condile occipitale all'estremità anteriore dell'intermascellare, è di 88 mm. La più grande largezza si misura al livello dell'articolazione del mascellare inferiore, ed è di 66 mm.: la larghezza presa al livello del margine anteriore delle orbite è di 44 mm. In conclusione, le prime due dimensioni nel cranio del nuovo coccodrillo ci fanno notare un rapporto presso a poco come 3 : 2, e le ultime due anche esse un rapporto come 3 : 2. A tali rapporti bisogna aggiungere che il fossile ha la conformazione di un triangolo isoscele poco allungato, a muso corto, con le ossa nasali che arrivano fino alle narici esterne, con i denti disuguali, con l'inclinazione del mascellare superiore poco accentuata. Inoltre, l'intermascellare, privo di perforazioni atte al passaggio dei denti anteriori della mandibola, non è rigonfiato; e le fosse oculo-temporali sono relativamente poco sviluppate. Si può quindi concludere che il cranio del Quercy è rapportabile ai viventi Caimani od Alligatori [V, pag. 59].

Cranio. — Passando all'esame particolare del fossile, e detto che gli intermascellari non sono rigonfiati, si osserva prima di tutto che questi sono uniti al mascellare per mezzo di una sutura due volte sinuosa. Il mascellare superiore è corto e poco diritto. L'apertura esteriore delle narici è collocata sopra un piano molto inclinato sull'orizzontale. Le narici sono circondate esternamente e latero-anteriormente dagli intermascellari; poste-

riormente le estremità delle ossa nasali si collocano fra questi ultimi formando una larga superficie triangolare. Dette ossa nasali sono dilatate in avanti e ristrette indietro: quelle lacrimali sono un po' più allungate, e la loro estremità anteriore si estende fin quasi alla riunione delle ossa nasali con gli intermascellari. L'osso jugale ed il temporale scaglioso, comparati con le analoghe ossa degli attuali *Alligator* non presentano nulla di speciale, salvo che il primo, in rapporto alla sua lunghezza, è relativamente stretto. Anche l'osso della cassa non ha nulla di notevole. La placca fronto-parietale è un po' ristretta in avanti, ed i suoi angoli posteriori, formati dalle ossa mastoidiane, sono poco ottusi. Le orbite sono molto vaste in proporzione dello sviluppo che assumono le fosse temporali superiori. Queste ultime sono piccole e di forma ellissoidale, mentre le prime hanno forma quasi circolare. Il minimo spazio interorbitale è di 7 mm., e si misura al limite anteriore del frontale principale. Lo spazio minimo fra le fosse temporali superiori è di 10 mm., e si misura ai due terzi anteriori della lunghezza del parietale. Anche l'occipitale superiore non presenta notevoli particolarità rispetto alle analoghe ossa dei viventi Caimani, ma l'osso timpanico è meno scavato di quello di questi ultimi.

L'occipitale inferiore, se si considera una normale al condile occipitale ed all'occipitale superiore, si presenta ad essa molto più inclinato di quanto si osserva nell'identico osso degli *Alligator* viventi. Le ossa palatine non sono visibili, poichè la loro porzione posteriore è distrutta e la regione anteriore è coperta dalla roccia fosfatica. Gli orificî nasali sono presso a poco tanto lunghi che larghi, e visibili guardando il cranio dalla sua regione posteriore; infine, l'arco jugo-frontale è situato presso a poco ai due terzi posteriori della maggior lunghezza dell'orificio orbito-temporale.

Mandibola. — Il mascellare inferiore del fossile del Quercy non presenta notevoli particolarità, eccezione fatta per qualche suo elemento comparato con quelli degli *Alligator* propriamente detti. La sinfisi delle ossa dentarie è molto corta. Il gran forame esterno è relativamente molto sviluppato: esso ha forma regolarmente ellittica, e misura 28 mm. di lunghezza per 20 mm.

di larghezza. Se si fa un confronto fra le date dimensioni e quelle che si misurano nei grandi forami esterni mandibolari degli *Alligator* viventi, si osserva un notevole rapporto differenziale, il quale risulta ancora più evidente quando si metta in opposizione alla lunghezza degli assi antero-posteriori, misurata dalla base del condile occipitale all'estremo dell'intermascellare.

L'osso angolare non offre nulla di particolare, e non si scorge nemmeno la sutura che lo unisce al dentario, consumata: anche la sutura che unisce l'angolare al sopra-angolare è poco visibile, ma sembra che essa cominci verso la parte media del gran forame esterno. Il soprangolare ha superficie esterna molto rugosa, ed offre in alto, al punto dove esso rimonta per unirsi alla porzione posteriore della superficie di articolazione dell'osso articolare, una marcata depressione parallela al suo margine. L'osso articolare è allungato, più largo anteriormente che indietro, cioè più largo all'attacco del soprangolare, e presenta una superficie articolare relativamente larga e molto concava transversalmente.

Dentatura. — Sopra tale argomento io m' intratterrò un po' estesamente, data la sua importanza nella definizione delle specie degli Eusuchia brevirostri.

Nella descrizione degli organi dentali esaminerò la mandibola ed il mascellare superiore destri, perchè sono ben conservati e da me potuti liberare completamente dalla ganga fosfatica.

Il mascellare superiore destro da un margine dentale lungo 58 mm., sul quale si contano sei denti irregolari, di varia grandezza, più o meno conici, più o meno incurvati ed appuntati, ed impiantati in alveoli. Sull'intermascellare si contano cinque denti. Ma bisogna badare che lo stato di conservazione del fossile è tale che la dentatura del mascellare considerato non è completa così come si presenta. Considerando le lacune esistenti e l'intervallo che passa fra l'ultimo dente manifesto fino al punto marginale dove il mascellare superiore sopporta il jugale, che va a formare il bordo posteriore dell'orbita, si può calcolare che il numero dei denti giungesse con certezza ad undici nell'ani-

male vivente. Comprendendo quindi i cinque dell'intermascellare, su mentovati, si avrebbero in tutto 16 denti. Tale numero diversifica il fossile dai coccodrilliani Eusuchia viventi, nei quali si ha: per gli *Alligator* non meno di 19 e sovente 20 denti sul mascellare superiore; per i Coccodrilli propriamente detti anche non meno di 19 per ciascun mascellare; e per i Gaviali, i cui denti superiori arrivano ad essere da 27 a 28 da ciascun lato del mascellare [V, pag. 59-63].

Tornando all'esame dei denti del mascellare superiore del cranio del Quercy, dirò che essi pure presentando forma conica, sono in generale poco appuntati e poco ricurvi. La loro superficie è leggermente striata da tenue strie parallele e longitudinali: in alcuni denti la striatura non si osserva che sotto una lente. Quelli dell'intermascellare sono i più robusti: sul mascellare la robustezza arriva fino al sesto dente. G'intervalli fra i diversi denti sono indicati da fossette di ricevimento per i denti inferiori. Tali fossette sono situate un pò più indietro della linea degli alveoli dentali; ma tendono a disporsi sulla stessa linea di questi ultimi nella regione posteriore del mascellare.

Sull'osso dentale della mandibola si contano dodici denti. Ma per l'attuale stato di conservazione del fossile non che per gli spazî interdentali posteriori, bisogna ammettere che la serie completa possedesse al massimo quindici denti. Tale serie è differente da quelle mandibolari nei viventi Eusuchia: di fatti, i coccodrilli propriamente detti ne hanno quindici da ciascun lato, ed i Gaviali ne possèggono da 25 a 27 [V, pag. 39-63].

I denti del mascellare inferiore del fossile del Quercy sono dirètti obliquamente in fuori alla regione anteriore, ma nella parte media s'incominciano a raddrizzare, e posteriormente hanno una decisa posizione verticale. Anche i denti mandibolari sono striati da sottili e longitudinali strie parallele. La loro forma, come in quelli del mascellare superiore, è più o meno conica, ma sono poco appuntati. Tali caratteri valgono almeno per i denti anteriori della serie, poichè le porzioni terminali della corona di quelli posteriori, restando coperte nelle fossette del mascellare superiore, non sono visibili.

Vertebre, placche dermato-scheletriche e falangi unghiali. — Le tre vertebre da me trovate nel materiale della collezione Rossignol non offrono nulla di particolare comparate con le vertebre proceli degli Eusuchia cenozoici e viventi.

Seguendo la nomenclatura proposta dall'Huxley [XVII] si può dire che la maggior parte delle scaglie dermatiche del nuovo coccodrillo, non sempre ben conservate, sono delle scaglie carenate a faccette articolari, sulla superficie superiore delle quali si trova in avanti una striscia liscia e priva di ornamentazione scultoria, che si chiama superficie articolare. Immediatamente dopo tale striscia articolare comincia la carena, da principio poco sensibile, ma che si eleva gradualmente fino al margine posteriore della placca, dove essa presenta al di sotto una piccola escavazione destinata all'ingranaggio della carena della placca seguente nella serie. I margini anteriori e posteriori delle placche in questione sono semplici, mentre quelli laterali sono più o meno dentellati per tutta la loro lunghezza, ed il loro spessore si accresce sensibilmente dall'avanti all'indietro. La maggior parte fra le placche esaminate hanno forma quadrilaterale, e la loro carena mediana è ben marcata. La loro superficie ha una ornamentazione scultoria variabile, sopra qualcuna osservandosi una reticulazione con cavità scultorie irregolari, subellittiche, allungate, o circolari, le quali non hanno una disposizione irradiante.

Nel materiale della collezione Rossignol si notano anche placche dermiche diverse da quelle descritte, vale a dire, più piccole, di forma irregolarmente arrotondata anzi che quadrilaterale; la loro superficie superiore difetta in avanti della striscia articolare e le cavità scultorie sono più ampie e più irregolari di quelle delle placche già esaminate. Le dentellature si osservano oltre che ai margini laterali anche a quelli anteriori; avvenendo inoltre che tutto lo spessore della placca è tenue.

Nell'anzidetto materiale si osserva infine una terza varietà di scaglie, curvate, senza carena mediana, con striscia articolare anteriore pochissimo larga, le quali hanno forma rettangolare, col diametro transverso molto più lungo dell'antero-posteriore, con cavità scultorie quasi circolari e disposte regolarmente,

e con sole dentellature ai margini laterali, dove lo spessore dei pezzi diventa molto tenue.

Noto in ultimo che al coccodrilliano descritto riferisco una falange unghiale, alquanto robusta, non molto ricurva, e non differente nella sua generale conformazione dagli analoghi organi che si osservano negli *Alligator* viventi.

Comparazione. — Il coccodrillo esaminato parrebbe avere la formula dentaria

$$\frac{16 - x}{15 - x},$$

e perciò esso differirebbe dal *Diplocynodon gracilis* Vaillant, e dagli altri coccodrilli dell'Aquitaniano di Saint-Gérand-le-Puy. Di fatti, il *Diplocynodon gracilis* ha sedici denti per ogni mascellare superiore, ai quali aggiungendo i cinque dell'intermascellare, si arriva ad una serie di ventuno denti [XXXI, pag. 20]: ed una serie di diciotto nella mandibola [XXXI, pag. 43]: il *Diplocynodon Ratelli* Pomel, ha sul mascellare superiore ventidue denti, compresi quelli dell'intermascellare, e diciannove sulla mandibola [XXV, pag. 327; XXXI, pag. 43]; il *Crocodilus Aeduicus* Vaillant, in fine, ha diciannove denti sul mascellare, comprendendovi anche i cinque dell'intermascellare [XXXI, pag. 49].

Passando alla identificazione specifica del cranio del Quercy, osservo che prima di ogni altro si possono fare due ipotesi:

α) che il cranio appartenga ad un giovane individuo;

β) che il cranio sia di un animale adulto.

A favore della seconda ipotesi milita la completa ossificazione dei pezzi che lo compongono, ma ad ogni modo, anche supposto ed ammesso che il fossile spetti ad un giovine animale, resta tuttavia il notevole fatto della sua dentatura, la quale, come si è visto, differisce da quella degli *Alligator* viventi e dei *Diplocynodon* fossili. Tale dentatura, nel nostro caso è di massima importanza per la definizione specifica, poichè si sa che il numero dei denti nei coccodrilli non varia con l'età, e tanto in un animale che esce fuori dall'uovo quanto in quello di cinque metri di lunghezza, qualora entrambi appartengano alla medesima specie, la serie dentale si compone dello stesso

numero di organi. Ciò basta per convincerci che il tipo descritto non può confondersi con altri *Alligator* fossili, già noti. Io ho già fatto notare le sue affinità cogli attuali *Alligator*, nel cui genere esso rientra, ammettendo con i più autorevoli odierni naturalisti che la famiglia *Crocodilidae* (sezione dei brevirostri) comprenda i generi *Crocodilus* Linneo, *Alligator* Cuvier, ecc. [III, pag. 274–298; XIX, pag. 44–62]. Tenuto poi conto che nelle fosforiti dei Quercy si trova anche associato il *Diplocynodon gracilis*, ho creduto bene fare la comparazione fra la dentatura delle due specie. Ma esse differiscono anche nella conformazione del loro cranio. Senza entrare in minuziosi e prolissi particolari dirò solo quanto segue: il Pomel fondò il genere *Diplocynodon* pei coccodrilliani di Saint-Gérand-le-Puy, basandosi sullo sviluppo proporzionalmente enorme del quarto dente mandibolare [XXV, pag. 372; XXXI, pag. 22]. Nel fossile del Quercy non è il quarto dente mandibolare il più robusto della serie, ma invece sono il nono ed il decimo; e nelle specie finora meglio note di Saint-Gérand-le-Puy si osserva che dopo il quarto dente la serie decresce in robustezza fino al nono, che è notevolmente piccolo [XXXI, pag. 23].

Quanto alle analogie esistenti fra il fossile del Quercy ed i coccodrilli proceli terziarî fino ad ora descritti, dei quali la maggior parte (miocenici e dell'eocene superiore) rientrano nel genere *Diplocynodon* [XIX, pag. 45–53; XXXII, pag. 673], sono ben poche e farò solo una sommaria comparazione.

Mi fermerò principalmente sulle specie finora meglio conosciute, che non sono molte. In Europa: *Alligator Hantonensis* Wood, *Crocodilus Buticonensis* H. v. Meyer, *C. champsoides* Owen, *C. depressifrons* Blainville: ed in America, *Diplocynodus sublatus* Cope, *D. polyodon* Cope, *Alligator heterodon* Cope, *Crocodilus affinis* Marsh, *C. sulciferus* Cope, *C. acer* Cope. In tutte le forme americane sopra accennate [XVIII; IV, pag. 152, 154, 164, 162, tav. XXIV, fig. 5 e 19, fig. 1–2, fig. 11 e 18, tav. XXI, fig. 1–3] si trovano peculiari caratteri differenziali col Coccodrillo del Quercy; 1° nella conformazione generale del cranio; 2° nella disposizione delle ossa, ed in particolare degli intermascellari; 3° nella dentatura. A presciudere dagli altri caratteri differenziali dirò ora, passando alle forme europee, che,

il *Crocodilus depressifrons* Blainville, il quale può considerarsi come la più antica specie terziaria europea fra i *Crocodilia* proceli, è caratterizzato da robuste mascelle e da un cranio di particolare conformazione: l'*Alligator* (*Diplocynodon*) *Hantonensis* Wood (= *Crocodilus Hastingsiae* Owen), si allontana dal fossile del Quercy, vuoi per la caratteristica fossetta di recezione alla mascella superiore, vuoi per la robustezza del quarto dente mandibolare e per gli altri caratteri che si riscontrano nei *Diplocynodon* in generale: il *Crocodilus Buticonensis* H. v. Meyer non è stato descritto nè figurato dall'autore, e solo si sa che la lunghezza della sinfisi mandibolare e la forma dell'intermascellare sono più prossime alle analoghe ossa dei Caimani anzi che a quelle dei Gaviali. Non è quindi con tale forma che si possono fare raffronti. Del resto, la maggior parte dei Coccodrilli terziarî europei rientrano nel genere *Diplocynodon* [XIX, pag. 45–53; XXXII, pag. 673–675], ed anche quelli da me non citati si allontanano perciò dal descritto fossile del Quercy. Il quale, in conclusione, ci rappresenta un nuovo tipo specifico di rettile procele, ben diverso da quelli terziarî a noi noti fino ad ora, e che bisogna collocare nel gen. *Alligator* Cuv. della famiglia *Crocodilidae*, accanto al gen. *Diplocynodon* Pomel. In omaggio all'eminente prof. Albert Gaudry, la nuova forma l'indico col nome specifico di *Gaudryi*.

gen. **Diplocynodon** Pomel.

A. Pomel, XXV, pag. 383.

1846-47. *Diplocynodon* Pom. — Pomel, XXV, pag. 383.
1872. *Diplocynodon* Pom. — Vaillant, XXXI, pag. 18.
1888. *Diplocynodon* Pom. — Lydekker, XIX, pag. 45.
1893. *Diplocynodon* Pom. — Zittel, XXXII, pag. 673.

Diplocynodon gracilis Vaillant.

L. Vaillant, XXXI, pag. 18.

(Tav. IV, fig. 1-2).

1872. *Diplocynodon gracilis* Vail. — Vaillant, XXXI, pag. 18 e tavole
1877. *Diplocynodon gracilis* Vail. — Filhol, XIV, pag. 264.
1888. *Diplocynodon gracilis* Vail. — Lydekker, XIX, pag. 50.

Alla specie elencata sono riferibili due pezzi di mascellari inferiori. Il meglio conservato appartiene alla regione anteriore di un osso dentario destro: della mandibola, della quale l'osso in questione faceva parte, difettano perciò il complimentare, il soprangolare e le altre ossa che normalmente costituiscono il mascellare inferiore dei coccodrilli.

La porzione del dentale accennato ha cinque alveoli, e sulla sua superficie esterna si osservano alcuni piccoli forami: gli alveoli sono conici ed a pareti liscie: il diametro del secondo e del terzo indicano che in essi stavano impiantati due fra i denti più robusti della serie del fossile in esame: il quarto ed il quinto alveolo indicano due dei denti assai poco robusti.

Tanto il Gervais quanto il Filhol hanno già prima di me segnalato la presenza del *Diplocynodon gracilis* Vaillant nelle fosforiti del Quercy. Disgraziatamente gli avanzi (placche dermato-scheletriche), dal primo citati, non si conservano nel Museo di Storia nat. di Parigi. Fra le collezioni paleontologiche di quest'ultimo, sono alcune placche dermato-scheletriche, appartenenti alla collezione Rossignol, riferibili a detta specie: ho pensato bene perciò di farle figurare. Molto importante è la notizia dataci dal Filhol [XIV, pag. 246] sopra una porzione anteriore di mascellare inferiore, e che dovrebbe far parte delle collezioni paleontologiche del Museo geologico dell'Università della Sorbona. al su detto autore comunicata in studio dal prof. Hébert. Ma a dire il vero, le ricerche da me fatte col permesso del compianto prof. Munier-Chalmas (morto l'anno passato), nel Museo geologico della Sorbona, non mi fecero rinvenire alcun mascellare inferiore di *Diplocynodon gracilis*.

In fine, avanzi di un tale coccodrilliano, trovati nelle fosforiti del Quercy (Caylux), si conservano fra le collezioni paleontologiche del British Museum di Londra. Lydekker cita [XIX, pag. 52] una porzione anteriore di mascellare inferiore « The anterior part of the right ramus of the mandible of a very small individual; from the Phosphorites of Caylux (Tarn-et-Garonne), France ».

Ord. Squamata.

Subord. *Ophidia.*

Sez. *Colubriformia.*

Fam. COLUBRIDAE.

gen. **Pylmophis** De Rochebrune.

A. T. De Rochebrune, VIII, pag. 158.

1880. *Pilemophis* De Roch. — De Rochebrune, VI, pag. 282.
1884. *Pylmophis* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 158.
1888. *Pilemophis* De Roch. — Lydekker, XIX, pag. 250.

Vertebre più alte che larghe; lame appiattite, ristrette nel mezzo; processi costali più allungati di quelli del gen. Tropidonotus; *apofisi neurale in forma di accetta; zigosfene provviste posteriormente di un piccolo cercine.*

Il carattere più importante sul quale il dott. De Rochebrune nel 1880 fondò il gen. *Pylmophis* consiste nella presenza, alla parte posteriore delle zigosfene, di un cercine prominente a forma di V, l'apice del quale si stacca dall'apofisi spinosa mentre la estremità di ciascuna delle sue branche si arresta al livello delle lame, un po' al di sotto della depressione del foro di coniugazione [VI, pag. 283; VIII, pag. 158].

Lydekker ritenne in seguito [XIX, pag. 250-251], e giustamente, che detto genere è affine all'attuale *Tropidonotus*, ma espresse anche il parere che il carattere principale sopra indicato è dubbioso per una distinzione generica: « The right to generic distinction may be doubtful ». Tuttavia riconobbe il nuovo gruppo, ed in esso incluse [XIX, pag. 251] il *Coluber sansaniensis* Lartet, del miocene francese.

Io ritengo che il gen. *Pylmophis*, per quanto prossimo al gen. *Tropidonotus*, sia ben definito, giacchè oltre il notevole carattere messo in luce dal De Rochebrune, le vertebre del primo hanno le lame molto appiattite, ristrette nel loro mezzo, a processi suballungati, e troncati a sezione quadrata all'estremità. Perciò lo adotto. Non sarebbe impossibile ritenere che il

gen. *Pylmophis* del Quercy e di Sansan in Francia rappresenti il tipo ancestrale dei viventi *Tropidonotus*, così comuni in Europa.

PYLMOPHIS GRACILIS De Rochebrune

A. T. De Rochebrune, VIII, pag. 158; tav. 1, fig. 4, 4 *a*; tav. II, fig. 9, 9 *a*, *b*. *c*.

Questa specie è rappresentata fra i fossili della collezione Rossignol da alcuni incompleti mascellari e da numerose vertebre. I mascellari sono caratteristici, perchè molto stretti nella loro parte anteriore, sopra tutto al livello della sinfisi, e perchè si allargano bruscamente nella regione posteriore. I denti che in essi si osservano sono conici, acuti, leggermente incurvati in dentro, e presentano un eguale spazio interdentale: gli organi posteriori sono un po' più robusti, meno incurvati, e più ottusi degli anteriori.

Le vertebre hanno i processi suballungati e troncati alla estremità in forma di quadrato, e le loro faccette articolari, di forma ovoidale, sono inclinate. Le apofisi transverse superiori sono brevi, a faccette trapezoidali, ed inclinate obliquamente dal basso all'alto e dall'indietro in avanti; l'apofisi spinosa è piccola, poco elevata, e troncata obliquamente indietro.

gen. **Elaphis** Duméril et Bibron.

Duméril et Bibron, XIII, pag. 241.

1854. *Elaphis* Dum. et Bibr. — Duméril et Bibron, XIII, pag 241.
1877. *Coluber* Lin. — Filhol, XIV, tav. XXV, fig. 415.
1880. *Elaphis* Dum. et Bibr. — De Rochebrune, VI, pag. 291.
1884. *Palaelaphis* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 156.
1888. *Elaphis* Dum. — Lydekker, XIX, pag. 251.

Vertebre quasi tanto alte che larghe; condile diritto; lamine molto larghe agli archi; zigosfene larghe; articolazioni costali oblique; apofisi vertebrali grandi ed obliquamente troncate posteriormente.

Lydekker riferì [XIX, pag. 251], seguendo in ciò la primitiva idea del De Rochebrune [VI, pag. 291], al gen. *Elaphis* Duméril et Bibron, il *Tropidonotus atavus* Meyer (= *Coluber*

papyraceus Troschel), trovato nel miocene inferiore (oligocene superiore) di Roth presso Bonn, notando come le vertebre incluse in detto genere non avessero la parte superiore dell'articolazione costale acuta, e l'altezza dell'apofisi neurale fosse moderata. Lo stesso Lydekker [XIX, pag. 252] riferì ancora ad *Elaphis* (*Elaphis oweni*), sempre appoggiandosi alle idee del De Rochebrune, il *Coluber oweni* Meyer, distinto dalla precedente specie per la parte superiore delle articolazioni costali, molto acuta, delle vertebre, e per le più alte apofisi vertebrali.

De Rochebrune però nel 1884 fondò il gen. *Palaelaphis* [VIII, pag. 156], notando che esso « diffère sous peu de rapports des *Elaphis* actuellements existants; cependant, la forme onduleuse des bords des processus, la pointe obtuse qui les termine, la surface articulaire des apophyses transverses supérieures, elliptiques et non arrondies et a bords tranchants, l'apophyse épineuse offrant en arrière un mucron obtus, droite et non couchée obliquement, sont autant de caractères suffisants pour le distinguer ».

Ora io ritengo che non sia necessario fondare un nuovo genere per i fossili del Quercy. I caratteri principali del gen. *Elaphis*, quali, la larghezza delle lame, la larghezza delle zigosfene, l'obliquità delle articolazioni costali, la grandezza delle apofisi neurali, si riscontrano anche nelle vertebre del Quercy; e gli altri caratteri notati in queste dal De Rochebrune, come, la forma ondulata del margine dei processi, la loro sommità finente in punta ottusa, la superficie articolare delle apofisi transverse superiori ellittica, sono sufficienti differenze osteologiche per distinguere la specie del Quercy dalle altre terziarie europee. Ciò si manifesta più chiaramente pensando che il gen. *Elaphis* già esiste nell'oligocene, per gli avanzi trovati in Germania, e che delle due specie indicate dal Meyer nei terreni oligocenici di Roth presso Bonn, *Elaphis atavus* Meyer sp. ed *Elaphis oweni* Meyer sp., la prima ha la parte superiore dell'articolazione costale non acuta, al contrario della seconda, che si distingue principalmente per l'acuità della parte superiore delle articolazioni costali delle vertebre, e per le loro neurapofisi più alte [XIX, pag. 151-152].

Così l'attuale gen. *Elaphis* Duméril et Bibron, il quale comprende la specie più lunga e più grossa dei serpenti europei, compresi nella famiglia dei Colubridi, esisteva già nei tempi oligocenici, come fanno fede gli avanzi di Roth in Germania e del Quercy in Francia, accanto ad altri generi di ofidiani, che in seguito si modificarono e non abitarono più l'Europa. Forse il *Coluber Etruriae* Portis, [XXVIII, pag. 23, tav. I, fig. 8, 9. 10, 11] del pliocene toscano, appartiene al genere *Elaphis.*

Elaphis antiquus De Rochebrune sp.

A. T. De Rochebrune. VIII, pag. 156.

1877. *Coluber Lafonti* Filhol. — Filhol, XIV, tav. XXV, fig. 415.
1884. *Palaelaphis antiquus* De Roch. — De Rochebrune, VIII. pag. 156; tav. I, fig. 3, 3 *a, c;* tav. II, fig. 7, 7 *a, b.*

De Rochebrune rapporta a questa specie, vertebre, un frammento di corpo, la cui superficie è coperta da scaglie piccole, spesse, alquanto poligonali, leggermente arrotondate alla base, ed un mascellare, i cui denti anteriori sono lunghi e ricurvi, e quelli posteriori corti.

Secondo lo stesso autore, la figura 415 della tavola XXV del noto lavoro del Filhol [XIV], da quest'ultimo indicata col nome di *Coluber Lafonti.* appartiene incontestabilmente alla stessa specie [VIII, pag. 157].

Nella collezione Rossignol l'*Elaphis antiquus* De Rochebrune sp. è rappresentato solamente da vertebre: almeno io non ho saputo distinguervi altri avanzi fossili ad esso riferibili. Dette vertebre presentano i caratteri già indicati dal De Rochebrune: sono appena più alte che larghe, hanno il condile diritto e leggermente appiattito, le lame molto larghe, i processi con bordi ondulati e finenti in punta ottusa, le apofisi transverse superiori molto robuste ed a superficie articolare ellittica, i tubercoli costali poco prominenti, l'apofisi spinosa molto alta, larga e quadrangolare.

Elaphis Boulei De Stefano.

(Tav. IV, fig. 3-6).

Fino ad ora, nelle fosforiti del Quercy, eran note due specie del gen. *Elaphis* Dumér. et Bibr., *Elaphis antiquus* De Roch. sp., ed *E. (Palaelaphis) robustus* De Roch. sp. Grazie all'esame del materiale Rossignol io ho potuto constatare che tale gruppo è rappresentato da una terza forma, alla quale, in omaggio al prof. M. Boule, dò il nome specifico di Boulei.

A questo *Elaphis Boulei* De Stef. riferisco un mascellare e numerose vertebre.

Il mascellare è piuttosto robusto, più di quanto si riscontra nelle attuali forme del gen. *Elaphis*, ma i denti non lasciano adito a dubbio sul riferimento generico. Di fatti, i denti anteriori della serie sono lunghi e ricurvi, mentre quelli posteriori sono relativamente piccoli. Comparato detto mascellare con quello dell'*Elaphis antiquus* e dell'*E. robustus* [VIII, tav. II, fig. 7 e 8] ne risaltano subito le differenze specifiche. La porzione di mascellare sulla quale A. T. De Rochebrune fondò la specie *E. robustus*, è quasi simile a quella dell'*E. antiquus*, e solo ne differisce, per lo spessore più considerevole, per la sua estremità sinfisaria ottusamente ovolare, e per i denti, dei quali l'anteriore ha una speciale curvatura. Ora, i due fossili mentovati, hanno presso a poco dimensioni eguali, e l'autore ritenne che quello riferentesi all'*E. robustus* non potesse presentare gli accennati caratteri per un maggiore sviluppo dell'animale in rapporto all'altra specie.

Nel fossile del Quercy in questione, che io ritengo appartenente ad una nuova forma, manca il primo dente della serie, ma dalla sua base si arguisce che esso doveva essere molto allungato, robusto ed incurvato per rispetto ai rimanenti della serie. Quanto alla forma del mascellare, noto che esso non ha l'estremità sinfisaria ottusamente ovolare, come si verifica nello *E. robustus* De Roch. sp., ma il complesso di tutto l'osso è normalmente robusto, e di dimensioni più grandi della sopra detta specie, figurata dall'autore [VIII, tav. II, fig. 8] al doppio della

sua grandezza naturale, e dell'*Elaphis antiquus*, che è stato, nella sua rappresentazione, ingrandito tre volte [VIII, tav. II, fig. 7].

Le vertebre hanno i seguenti caratteri: sono quasi tanto alte che larghe, ed hanno lamine larghe agli archi; anche le zigosfene sono larghe: le articolazioni costali sono oblique e le apofisi vertebrali sono troncate superiormente: le lame hanno i margini meno ondulati di quelli dell'*Elaphis antiquus*, e l'apofisi, poco elevata, è ottusa in avanti.

gen. **Tachyophis** De Rochebrune

A. T. De Rochebrune, VIII, pag. 159.

Vertebre più lunghe che larghe, leggermente ristrette nel mezzo, lame molto strette, processi brevi, apofisi transverse superiori diritte, faccette articolari molto ridotte, apofisi spinosa poco elevata e tubercoliforme indietro.

Il gen. *Tachyophis*, fondato dal De Rochebrune nel 1884, è molto affine all'attuale genere *Zamenis*, della famiglia *Colubridae*, che vive nell'Europa meridionale. Io lo ritengo ben fondato. Comparando le vertebre del genere fossile con quelle dello *Zamenis atrovirens* Shaw. e *Z. viridiflavus* Wagl., prese nella stessa posizione del corpo, si presentano un po' più corte, ed a lame meno ristrette nel mezzo, di queste ultime. Come già osservò De Rochebrune [VIII, pag. 159] nelle vertebre del gen. *Tachyophis*, i tubercoli costali, meno prominenti di quelli del gen. *Zamenis*, sono situati non molto in basso, e l'apofisi spinosa è tubercoliforme. Quest'ultimo carattere è notevole, giacchè nelle vertebre del genere *Zamenis*, detta apofisi spinosa è uncinata.

Tachyophis nitidus De Rochebrune.

A. T. De Rochebrune, VIII, pag. 159, tav. I, fig. 5, 5 *a*; tav. II, fig. 10, 10 *a. b*.

Fra i fossili della collezione Rossignol ho trovato un imperfetto pterigoidiano, un po' più piccolo dei pterigoidi di uno *Zamenis atrovirens* Shaw., con denti piuttosto piccoli, conici e ricurvi. Un pterigoidiano, simile a quelli del gen. *Zamenis*, ma

più grande di quello sopra detto, fu già figurato dal De Rochebrune [VIII, tav. II, fig. 10]. Lo stesso autore descrisse e figurò [VIII, tav. I, fig. 5, 5 *a*] un tronco della regione pelviana, le cui scaglie sono disposte come quelle del gen. *Zamenis*, dalle quali si distinguono perchè sono più grandi, meno allungate ed a base più ottusa. Inoltre, le scutelle ventrali si distinguono dalle analoghe che si osservano negli attuali *Zamenis*, per la loro brevità, il loro spessore, ed il loro modo d'imbricarsi.

Nella collezione Rossignol io non ho osservato fossili di così fatta natura. Le vertebre in essa contenute però, ed appartenenti alla specie sopra indicata, sono piuttosto numerose. Di esse ne figuro alcune in diverse posizioni: è notevole il loro intaglio largo e profondo, e la loro apofisi spinosa, poco elevata, molto inclinata in avanti, tubercoliforme indietro.

Fam. PYTHONIDAE.

gen. **Paleryx** Owen.

R. Owen, XXIII, pag. 67.

1850. *Paleryx* Ow. — Owen, XXIII, pag. 67.
1855-57 *Python?* — Pictet, XXIV., pag. 98 e 119.
1877. *Python* L. — Filhol, XIV., pag. 270.
1880. *Palaeopython* De Roch. — De Rochebrune, VI, pag. 276.
1884. *Palaeopython* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 153.
1888. *Paleryx* Ow. — Lydekker, XIX, pag. 253.
1893. *Palaeopython* De Roch. — Zittel. XXXII, pag. 620.
1893. *Paleryx* Ow. — Zittel, XXXII, pag. 620.
1904. *Paleryx* Ow. — De Stefano, XII. pag. 386.

Vertebre con apofisi vertebrali di altezza moderata, a processo che si proietta indietro alla sommità, breve ed arrotondato; tubercoli costali molto prominenti; una cresta al di sotto del centro.

I centri delle vertebre del tronco medio e posteriore del gen. *Paleryx* Owen differiscono da quelle degli attuali *Python* per la carena che sta sotto al centro più fortemente marcata, ma per ogni altro riguardo la rassomiglianza fra le vertebre dei due generi, che lo Zittel [XXXII, pag. 620] ritiene distinti, è strettissima, sia nelle articolazioni costali collocate in alto sul

centro, sia nelle zigapofisi, molto estese, e che arrivano ben oltre i margini laterali delle articolazioni costali. Lo Zittel ritenne *Paleryx* e *Palaeopython* distinti; ma la notata rassomiglianza fra i due generi fu nel 1888 riconosciuta dal Lydekker [XIX, pag. 253], il quale scrisse testualmente: « The centra of the middle and posterior trunk vertebrae differ from those of *Python* by the more strongly marked haemal carina; but in all other respects the resemblance between the vertebrae of the two genera of extremely close ».

Il De Rochebrune istituendo nel 1880 il gen. *Palaeopython* [VI, pag. 276], ed in seguito, nell'esame degli ofidiani del Quercy [VIII, pag. 153], notò che le vertebre pelviane di questo genere comparate con quelle di stessa posizione dei viventi *Python Sebae* Gmel., e *Python molurus* Gray, queste ultime se ne distinguono per la maggiore brevità del centro, per il diametro del condile più grande, per l'intervallo fra i tubercoli costali egualmente più grande, per le apofisi transverse superiori più allungate e meno massicce, ed in fine, per l'assenza quasi completa della cresta inferiore del centro.

Tali caratteri sono comuni a quelli del gen. *Paleryx* Owen [XXIII, pag. 67], ed il Lydekker giustamente fece rilevare che il gen. *Palaeopython* De Roch. è fondato sopra esemplari che non possono distinguersi dalle vertebre delle specie tipo del gen. *Paleryx:* « The so-called *Palaeopython* is founded upon specimens wich cannot be distinguished from the vertebrae of the type species of *Paleryx;* see Geol. Mag.' dec. 3, vol. V, pag. 112, 1888 [XVII, pag. 254].

Paleryx rhombifer Owen.

R. Owen, XXIII, pag. 67, tav. XIII, fig. 19 a 23.

(Tav. IV, fig. 11, 12, 13, 14).

1850. *Paleryx rhombifer* Ow. — Owen, XXIII, pag. 67, tav. XIII, fig. 19-23.
1855-57. *Python?* — Pictet, XXIV, pag. 98 e 119.
1877. *Phython Cadurcensis* Filh. — Filhol, XIV, pag. 270, tav. XXVI, fig. 435 a 444.
1880. *Palaeopython Cadurcensis* Filh. sp. — De Rochebrune, VI, pag. 276, tav. XII, fig. 4, *a, b, c*.

1884. *Palaeopython Cadurcensis* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 153, tav. II, fig. 3, 3 *a*, 3 *b*.
1888. *Paleryx rhombifer* Owen. — Lydekker, XVII, pag. 254-255, fig. 55.

Le vertebre riferite a questa specie, che arriva a considerevoli dimensioni di lunghezza, sono molto numerose e di tutte le gradazioni. Esse hanno i seguenti caratteri: il corpo fortemente piramidale; il condile piccolo e breve e inclinato; le lame larghe nel mezzo, rigonfie ed a forti impressioni muscolari; i processi brevi, larghi ed arrotondati all'estremità; i tubercoli costali molto prominenti; le apofisi transverse superiori robuste, piramidali, a faccette larghe e di forma quadrangolare; in fine l'apofisi spinosa larga e curvata a forma di uncino.

Lydekker considerò il *Paleryx rhombifer* Owen la specie tipica del gruppo (*type species*), e notò inoltre che la vertebra figurata da De Rochebrune [VI, fig. 4, a, b, c] come *Palaeopython Cadurcensis* non può distinguersi dalla vertebra tipo della specie in esame, ed è probabilmente identica con *Python Cadurcensis*, nel qual caso essa arriva a considerevoli dimensioni [XIX, pag. 254].

In effetti il *Paleryx rhombifer* è identico al *Python Cadurcensis*, determinato dal Filhol [XIV, tav. XXVI, fig. 435-444], ma bisogna notare che molte fra le vertebre da tale autore riferite ad una stessa specie, appartengono a *Paleryx Filholi* De Rochebrune sp., forma che si andrà a descrivere. In proposito ho voluto esaminare le poche vertebre che si conservano in Museo, già osservate dal Filhol, e in esse non ho vista nessuna differenza, eccezion fatta nelle dimensioni più grandi, paragonate con quelle dell'eocene inglese. Anche nella collezione Rossignol esistono grandi e piccole vertebre appartenenti ad animali di diverso sviluppo.

Il De Rochebrune figura del *Paleryx rhombifer* Ow. (= *Palaeopython Cadurcensis*), oltre le vertebre, una porzione anteriore di mascellare inferiore [VIII, tav. I, fig. 3], la quale non è altro che una riproduzione del fossile già illustrato dal Filhol [XIV, tav. XXVI, fig. 437]. Detto avanzo è piuttosto corto e massiccio, possiede denti robusti, e dovette appartenere ad un serpente di considerevole dimensione.

Fra i fossili della collezione Rossignol non ho osservato nessun mascellare atto ad essere riferito al *Paleryx rhombifer*

Owen. Questa specie, a quanto pare, nei terreni terziarî è più frequente di quel che fino ad ora si era creduto. Quasi certamente gli avanzi indicati dal Pictet col nome generico di *Python* [XXIV, pag. 98 e 119], e trovati nei terreni siderolitici di Mauremont, appartengono alla stessa specie; ed è merito del Lydekker l'avere per il primo richiamato l'attenzione sul fatto che la forma determinata dall'Owen nell'eocene inglese (Horwell ed Hampshire) è identica a quella riconosciuta per la prima volta dal Filhol nelle fosforiti del Quercy.

Paleryx Filholi De Rochebrune sp.

A. T. De Rochebrune. VI, pag. 277.

(Tav. IV, fig. 15; Tav. V, fig. 5).

1877. *Python Cadurcensis* Filh. — Filhol, XIV, pag. 271.
1880. *Palaeopython Filholi* De Roch. — De Rochebrune, VI, pag. 277, tav. XII, fig. 5, *a*, *b*, *c*.
1884. *Palaeopython Filholi* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 154, tav. II, fig. 4, 4 *a*, *b*, *c*.
1888. *Paleryx Filholi* (Roch.) — Lydekker, XIX, pag. 255.

Questa specie differisce dalla precedente, per il relativo appiattimento delle lame, per l'ondulazione del margine dei processi, per la lunghezza delle apofisi trasverse superiori, e per la forma dell'apofisi spinosa.

Di essa, fra i fossili della collezione Rossignol, esistono numerose vertebre appartenenti a tutte le posizioni della regione caudale e precaudale, le quali hanno le lame alquanto ribassate, i processi ondulati ed a punta angolosa, le apofisi transverse superiori lunghe ed oltrepassanti un pò la superficie articolare, le apofisi transverse inferiori brevi ed appuntate, l'apofisi spinosa molto corta, assai larga, più alta in avanti che indietro, e con la sommità a sezione quadrata.

Il *Paleryx Filholi* De Rochebrune sp. fu già riconosciuto dal Lydekker [XIX, pag. 255], e comparando le vertebre della regione pelviana di tale specie con quelle della stessa regione di un *Python Sebae* Gmel. ho potuto osservare una notevole differenza, nella strettezza e nella più marcata obliquità del corpo delle prime, nella direzione e tenuità delle apofisi tran-

sverse superiori, non che nella conformazione dell'apofisi spinosa di queste ultime.

De Rochebrune figurò in grandezza naturale [VIII, tav. II, fig. 4] una porzione di mascellare di *Paleryx Filholi*, i cui denti sono molto allungati, molto ricurvi e molto acuti. Questi caratteri non si riscontrano nei denti degli attuali *Python*.

Paleryx neglectus De Rochebrune sp.

A. T. De Rochebrune, VIII, pag. 154.

(Tav. V., fig. 3-4).

1884. *Palaeopython neglectus* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 154, tav. I, fig. 1; tav. II, fig. 5, 5 *a*, *b*.

Fra i fossili della collezione Rossignol esiste un gran numero di vertebre di serpenti, i cui caratteri generali sono quelli del gen. *Paleryx*, ma non possono essere incluse in nessuna delle specie fino ad ora citate, perchè sono quasi tanto alte che larghe, hanno il corpo breve, il condile un po' obliquo e senza collo apparente, le lame larghe e fornite di piccoli processi a punta ottusa. Dette vertebre hanno inoltre le apofisi transverse superiori brevi ed ottuse, l'apofisi spinosa diritta e quadrata, ed i tubercoli costali molto obliqui e poco sporgenti.

Delle vertebre così fatte furono riferite nel 1884 da A. T. De Rochebrune ad una nuova specie di *Palaeopython*, *P. neglectus*, vicina alle due congeneri precedentemente citate, ma offrenti ancora delle affinità con le forme dell'attuale gruppo *Boaeidae*. Ho voluto anch'io constatare quali relazioni esistano fra le vertebre fossili e quelle di un vivente Boa, ed ho esaminato perciò a suo tempo, quando mi trovava a Parigi, una colonna vertebrale di un *Boa constrictor* L., messa gentilmente a mia disposizione dal prof. Vaillant. Così ho potuto vedere che l'aspetto massiccio delle vertebre fossili, la brevità del loro corpo, l'obliquità del condile, la larghezza e la forma dei processi, ecc., sono tutti caratteri che si riscontrano anche nella citata specie del gen. *Boa*. Da questo genere i fossili però differiscono abbastanza nella disposizione delle apofisi transverse superiori, nella forma delle loro faccette articolari, nella piccolezza della

loro cresta al di sotto del centro, nella notevole obliquità dei tubercoli costali, pei quali caratteri io ho creduto che essi debbano essere inclusi nel gen. *Paleryx* Owen.

De Rochebrune riferì anche a *Paleryx (Palaeopython) neglectus* De Roch. sp. un pezzo di tronco [VIII, tav. I, fig. 1], lungo 153 mm. ed avente un diametro di 0,045 millimetri, coperto di scaglie trapezoidali, lisce, imbricate, e più larghe che alte. Queste scaglie differiscono da quelle dei viventi *Python* per le loro più grandi dimensioni, e per la maggiore brevità del loro asse mediano.

La specie riconosciuta dal De Rochebrune a me sembra sostenibile, ma di essa la collezione Rossignol non contiene che sole vertebre.

Paleryx Cayluxi De Stefano.

(Tav. IV, fig. 9-10; Tav. V, fig. 1-2).

Nello studio dei fossili del Quercy io ho cercato di essere molto parco nella istituzione di nuove specie; tuttavia talora, come ho già altrove osservato [XII, pag. 389], le notevoli variazioni dei caratteri osteologici mi hanno fatto deviare mio malgrado da tale indirizzo, giacchè non è possibile concepire animali osteologicamente alquanto diversi appartenenti alla medesima specie. Così dicasi della forma sopra elencata, la quale non può essere confusa con le altre congeneri già citate e comprende un gran numero di vertebre, tanto della regione caudale, quanto di quell'a precaudale.

Le vertebre in questione hanno i seguenti caratteri: sono poco alte e molto larghe, hanno il corpo molto breve, la cavità cotiloide grande e profonda, le apofisi transverse superiori lunghe e sorpassanti la superficie articolare, le apofisi transverse inferiori corte ed appiattite, l'apofisi spinosa, breve, larga, e tanto alta in avanti quanto indietro, i tubercoli costali piatti e molto inclinati, ed infine, la cresta al di sotto del centro prominente, più alta in dietro che avanti.

Come facilmente si comprende le vertebre descritte appartengono alla famiglia *Pythonidae*, e per la conformazione delle apofisi transverse, e per il modo come il processo si proietta

indietro alla sommità, e per la cresta sotto il centro, senza citare altri caratteri, rientrano nel gen. *Paleryx* Owen. Ma esse non possono essere riferite nè a *Paleryx rhombifer*, nè a *P. Filholi*, nè a *P. neglectus*. Alla nuova forma io attribuisco il nome specifico di *Cayluxi*. Questo *Paleryx Cayluxi* mihi, ha molte relazioni di affinità col *Paleryx Filholi* De Roch. sp., dal quale si distingue principalmente per il corpo vertebrale più basso e meno piramidale, per la cavità cotiloide grande e profonda, per l'apofisi spinosa, breve e larga e tanto alta in avanti che indietro, e per la prominente cresta al di sotto del centro, più alta indietro che avanti.

Fam. TORTRICIDAE.

gen. **Scytalophis** De Rochebrune.

A. T. De Rochebrune, VI, pag. 278.

1880. *Scytalophis* De Roch. — De Rochebrune, VI, pag. 278.
1884. *Scytalophis* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 155.
1904. *Scytalophis* De Roch. — De Stefano, XII, pag. 387.

Vertebre di media grandezza; corpi molto brevi, parallelogrammici; cavità cotiloide piccola e profonda; lame poco elevate, ristrette nel mezzo, largamente divise indietro; processi orizzontali; apofisi transverse superiori larghe, arrotondate, e rilevate in alto; tubercoli costali prominenti; apofisi spinosa poco elevata, assai larga e diritta.

Se si osservano le vertebre del gen. *Scytalophis*, fondato dal De Rochebrune nel 1880, e che io ritengo definito in sistema, si constata che esse presentano dei legami con quelle di stessa posizione degli attuali Pitonidi e Tortricidi. A quelle di questi ultimi si accostano per la forma del cardine, per la brevità e l'allargamento degli estremi delle apofisi transverse e per la profondità degli intagli: esse poi differiscono dalle vertebre dei viventi Pitoni per le lame un po' più alte, per l'apofisi spinosa molto diritta, quadrata e poco elevata, e per la direzione obliqua che hanno le apofisi transverse superiori. Come si vede, dunque, il tipo *Scytalophis* è intermedio fra gli

attuali *Pythonidae* e *Tortricidae*, e per i suoi caratteri bisogna collocarlo in quest'ultima famiglia. Gli attuali *Tortricidae* sono serpenti con testa piccola ed appena distinta, coda corta e conica, denti piccoli e diffusi anche sul palato: inoltre in essi il breve osso quadrato, al contrario della maggioranza degli Ofidî *Colubriformia*, è direttamente articolato col cranio, mentre lo squammoso ed il post-frontale sono rudimentali. La famiglia *Tortricidae* comprende serpenti che non abitano l'Europa. Il *Tortrix scitale* Hmpr., con la colonna vertebrale del quale ho comparato le vertebre del Quercy, si trova nell'America del Sud, ed il *Cylindrophis rufa* Gray, pare che abiti l'isola di Giava.

Scytalophis Lafonti Filhol sp.

H. Filhol, XIV, pag. 338.

(Tav. V, fig. 6, 7, 8, 9, 10).

1877. *Coluber Lafonti* Filh. — Filhol, XIV, pag. 338, tav. XXV, fig. 414-418.
1880. *Scytalophis Lafonti* De Roch. — De Rochebrune, VI, pag. 278, tav. XII, fig. 6, *a, b, c*.
1884. *Scytalophis Lafonti* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 155, tav. I, fig. 2, 2 *a*.
1904. *Scytalophis Lafonti* De Roch. — De Stefano, XII, pag. 387.

La collezione Rossignol contiene abbondanti vertebre, di tutte le posizioni della colonna vertebrale, appartenenti a questa specie. A dire il vero, alcune fra tali vertebre erano già determinate prima che io le sottoponessi ad esame.

Il De Rochebrune descrisse inoltre [VIII, tav. I, fig. 1] un frammento della porzione mediana di un corpo di serpente che dal Filhol era già stato figurato nel 1877 [XIV, tav. XXV, fig. 413] col nome di *Coluber Lafonti*. Le scaglie superiori di tale porzione mediana di corpo sono notevoli per il loro spessore e la loro forma esagonale; al contrario le scutelle ventrali si distinguono per la loro lunghezza e la loro strettezza.

Nella collezione Rossignol non esistono che sole vertebre. Queste, come già ebbe a dire De Rochebrune [VI, pag. 278; VIII, pag. 155] ed io ho notato recentemente [XII, pag. 387], presentano delle affinità tanto con le vertebre di stessa posi-

zione degli attuali Pitonidi quanto con quelle dei viventi Tortricidi.

Non tutte le vertebre da me esaminate sono in buono stato di conservazione; esse hanno le lame ristrette nel mezzo, ed i processi un po' denticulati sui margini; il loro cardine largo, piccolo, diritto, a faccia anteriore quadrata, arrotondato sui lati, è separato dalle apofisi transverse da una larga insenatura.

gen. **Plesiotortrix** De Rochebrune.

A. T. De Rochebrune, VIII, pag. 156.

1884. *Plesiotortrix* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 156.

Vertebre relativamente brevi, condile diritto e sessile, lame larghe, processi corti, apofisi transverse superiori ovoidi, cardine molto alto e stretto, tubercoli costali appiattiti, una piccola cresta al disotto del centro a punta ottusa.

Il gen. *Plesiotortrix* fondato dal De Rochebrune nel 1884, per le dimensioni ed i caratteri delle sue vertebre è molto prossimo a quello dei viventi *Tortrix*. Come già ebbe ad osservare lo stesso autore [VIII, pag. 156], da questo ultimo genere si distingue, per la forma ovoide e non arrotondata delle sue apofisi transverse superiori, per l'altezza e la strettezza del cardine, e per l'apofisi spinosa tubercoliforme.

Il gen. *Plesiotortrix* perciò va collocato nell'attuale famiglia *Tortricidae,* accanto al gen. *Scytalophis*, già esaminato. Di fatti, se noi confrontiamo i caratteri dei due generi sopra accennati, ne troviamo alcuni comuni ad essi, come la profondità degli intagli, e la brevità e l'allargamento degli estremi delle apofisi transverse.

Plesiotortrix Edwardsi De Rochebrune.

A. T. De Rochebrune, VIII, pag. 156.

1884. *Plesiotortrix Edwardsi* De Roch. — De Rochebrune, VIII, pag. 156, tav. II, fig. 6, 6 *a*.

I caratteri indicati per questa specie dal De Rochebrune si riscontrano in alcune vertebre pelviane, contenute nella collezione Rossignol. Tali vertebre sono relativamente corte, hanno

i processi brevi, ovolari ed a estremità ottusa, l'apofisi spinosa ridotta in forma di tubercolo ottuso e prominente, e la piccola cresta al di sotto del centro finente in punta ottusa. Comparate con vertebre di stessa posizione appartenenti all'attuale *Tortrix scytale* Hempr., dell'America del Sud, ad esse molto somigliano, distinguendosi, fra gli altri caratteri, per il cardine molto alto e stretto, per la forma ovolare e non arrotondata delle apofisi transverse superiori, e per la profondità degli intagli.

Probabilmente le vertebre da me osservate appartengono a più di una specie. La mancanza di tempo non mi ha permesso di fare in proposito un'accurata comparazione.

Ord. CHELONIA.

Subord. *Testudinata.*

Sez. *Cryptodira.*

Fam. EMYDIDAE.

gen. **Ocadia** Gray.

E. J. Gray. XVI, pag. 35.

1869. *Ocadia* Gray. — Gray, XVI, pag. 35.
1889. *Ocadia* Gray. — Boulenger, III, pag. 85. fig. 24.
1889. *Ocadia* Gray. — Lydekker, XX, pag. 108.
1900. *Ocadia* Gray. — Reinach, XXIX, pag. 54.
1902. *Ocadia* Gray. — De Stefano, IX. pag. 269.

Ocadia sp.

(Tav. V, fig. 11-12.)

1877. *Emys* sp. — Filhol. XIV, pag. 487.

Il Filhol aveva già osservato prima del 1877 fra i fossili delle fosforiti numerosi ed imperfetti avanzi di tartarughe, rapportabili a specie di grandi e di piccole dimensioni. Fra tali fossili non eravi rappresentato il gruppo *Trionyx*, e la maggior parte di essi furono riferiti dall'anzidetto autore e da P. Gervais al gen. *Emys* Duméril et Bibron. Dell'anzidetto materiale ho potuto esaminare qualche piastra del clipeo e del piastrone:

effettivamente esse appartengono ad animali della estesa famiglia *Emydidae*, ma io le riferisco per i loro caratteri, che andrò a dire, anzichè al gen. *Emys*, al gen. *Ocadia* Gray. Questo ultimo fondato dall'erpetologo inglese Gray [XVI, pag. 35] per quelle tartarughe della Cina che hanno il piastrone unito alla corazza per una considerevole lunghezza, i pezzi ossei vertebrali di forma esagonale allungata, ed il solco umero-pettorale che intacca l'entopiastrone, venne poi riconosciuto in sistema dal Boulenger [III, pag. 85], e Lydekker per il primo notò che esso è anche rappresentato allo stato fossile [XX, pag. 108-117] nei terreni eocenici inglesi. Recentemente, Reinach [XXIX, pag. 54 e seg.] ed io [IX, pag. 279] dimostrammo che parecchie tartarughe fossili del terziario europeo, dagli autori descritte fin qui col nome generico di *Emys*, debbono essere riferite al gen. *Ocadia* Gray.

Fra i fossili della collezione Rossignol esistono un entopiastrone e due piastre vertebrali che bisogna riferire al genere sopra indicato. Probabilmente tanto i fossili esaminati dal Filhol quanto quelli della collezione Rossignol appartengono ad una sola specie, la quale però resta indeterminata per i pochi ed imperfetti avanzi che di essa si conoscono. Un pezzo piastronale, da me figurato, comprende una porzione di iopiastrone e di ipopiastrone, ed è simile a quello di una *Ocadia (Emys) parigina* Cuvier sp.

Le piastre vertebrali sono molto allungate e di forma esagonale, e la loro superficie è leggermente convessa sulla faccia esterna o superiore. Fra i sei margini di dette piastre i più lunghi sono quelli latero-posteriori, i più brevi quelli latero-anteriori; e la loro convergenza forma due angoli interni aperti. Il margine anteriore è curvato ad arco di cerchio e concavo in modo da poter ricevere il margine posteriore convesso della precedente piastra nella serie: il margine posteriore è anch'esso curvato ad arco di cerchio, e convesso verso l'esterno.

L'entopiastrone è un po' più lungo che largo: i suoi margini anteriori sono quasi rettilinei, e convergono, formando un angolo ottuso, sulla sutura mediana longitudinale del piastrone: la linea suturale fra le scaglie umerali e quelle pettorali intacca la superficie esterna dell'entopiastrone per un intervallo di 12 mm.

di tutta la sua lunghezza mediana, a partire dall'apice posteriore. L'osso esaminato ha forma di losanga.

Una piastra laterale marginale elipeale ha il diametro longitudinale che eccede su quello transverso, e presenta tutti i caratteri che hanno le analoghe ossa dei cheloni *Emydidae*. In fine, in un altro avanzo di carapace, si osservano delle scaglie marginali larghe e poco alte.

Fam. PTYCHOGASTERIDAE.

Gius. De Stefano, XI, pag. 92-93.

gen. **Ptychogaster** Pomel.

A. Pomel, XXV, pag. 383.

1846-1847. *Ptychogaster* Pomel — Pomel, XXV, pag. 383, tav. IV, fig. d.
1854. *Ptychogaster* Pom. — Pomel, XXVI, pag. 120.
1865. *Ptychogaster* Pom. — Gervais, XV, pag. 435, tav. 53, fig. 4-6.
1868-69. *Ptychogaster* Pom. — Maack, XXI, pag. 225.
1882. *Ptychogaster* Pom. — Portis, XXVII, pag. 37.
1889. *Ptychogaster* Pom. — Lydekker, XX, pag. 95.
1900. *Ptychogaster* Pom. — Reinach, XXIX, pag. 87.
1903. *Ptychogaster* Pom. — De Stefano, XI, pag. 61.

Ptychogaster sp.

(Tav. V, fig. 13, 14, 15).

1877. *Testudo* sp. — Filhol, XIV, pag. 487.

Ho già detto in antecedenza che durante la mia dimora a Parigi ebbi agio di esaminare oltre gli avanzi cheloniani della collezione Rossignol anche quelli studiati dal Filhol. Ora dall'esame complessivo di tutti gli anzi detti fossili ho potuto constatare che nelle fosforiti sono in definitiva rappresentati il gruppo delle *Ocadie* e quello dei *Ptychogaster*. Ciò era stato intravisto da Filhol fin dal 1877 [XIV, pag. 484], il quale aveva ritenuto che nel Quercy eravi rappresentata, oltre il gen. *Emys*, una tartaruga terrestre, che per le sue dimensioni richiamava le *Testudo* mioceniche di altre località della Francia.

Io ho altrove dimostrato [XI, pag. 87–94] come il gruppo dei *Ptychogaster* formi una famiglia di tartarughe distinta dalle *Emydidae* e dalle *Testudinidae*, la quale scomparve dall'Europa

dopo l'apparizione delle prime vere *Testudo*, e visse per un certo periodo di tempo, come in uno stato transitorio, dalla quale derivarono altre forme: si può quindi dire che nel Quercy, come si è anche verificato in altre località mioceniche dell'Europa, accanto alle vere tartarughe paludine criptodere, esistettero per un certo tempo gli anzi detti *Ptychogaster*, con abitudini piuttosto terrestri.

Gli avanzi da me osservati nel materiale della collezione Rossignol sono molto incompleti, e perciò li lascio specificamente indeterminati: gli avanzi riferibili a *Ptychogaster* sp. consistono in qualche vertebra post–odontoide, in due omeri, in un cubito intero, in una porzione distale di un analogo osso, ed in alcune placche vertebrali e marginali.

Le vertebre post–odontoidi sono delle ottave cervicali che somigliano nella loro generale conformazione ad un'ottava vertebra cervicale dei *Ptychogaster* di Saint-Gérand-le-Puy. Sono solamente un po' più grandi nelle dimensioni. Si tratta di tre vertebre anficirtiane; il loro corpo ha forma di prisma quadrangolare; la loro superficie articolare anteriore è divisa da una depressione mediana in due parti simmetriche; alla parte mediana della faccia inferiore si osserva una specie di tubercolo compresso ed alquanto elevato; le zigapofisi sono formate da prolungamenti definiti, le cui faccette anteriori rivolgonsi in alto e quelle posteriori in basso, e le lamelle neurapofisarie formano un elevato rialzo. In conclusione, le esaminate vertebre anficirtiane presentano gli stessi caratteri delle ottave vertebre post-odontoidi dei *Ptychogaster* di Saint-Gérand-le-Puy.

Gli omeri sono massicci. Anche il cubito, comparato con un analogo osso di *Emys (Cistudo) Europaea* L., non solo si mostra più massiccio di questo ultimo, ma presenta ancora la faccetta articolare per l'articolazione con l'omero meno inclinata e più vicina alla direzione normale del corpo del cubito stesso. Tale carattere io ho già osservato nei *Ptychogaster* di Saint–Gérand-le-Puy.

I pezzi marginali sono composti di piastre ossee e di scaglie cornee, il cui limite con i frammenti della serie costale è tale che, quello dei pezzi ossei è meno ravvicinato al centro dello scudo dorsale che non quello delle scaglie.

CONCLUSIONE.

Giunto alla fine dello studio sui Rettili e sui Batraci delle fosforiti del Quercy, appartenenti alla collezione Rossignol, egli è lecito domandarsi se la Scienza con esso ha acquisito dei fatti nuovi sui quali sia possibile fare qualche utile osservazione.

A tale domanda è facile rispondere esaminando il complesso della fauna che io ho illustrata via via da due anni a questa parte. Modesto seguace delle idee di Albert Gaudry, io sono convinto che la paleontologia non debba essere un semplice elenco sistematico e descrittivo, nè debba servire solamente di base alla cronologica divisione dei terreni, ma abbia uno scopo molto più elevato, quello di rintracciare le affinità di parentela ed i legami di discendenza esistenti fra il mondo degli estinti e quello dei viventi, ciò che a tale scienza, a parte l'applicazione pratica, conferisce un elevato scopo filosofico. Partendo quindi da tali criterî, io mi sono sforzato, per quanto ho potuto, di notare nello studio dei fossili del Quercy le relazioni esistenti fra questi e gli attuali Rettili e Batraci. A tale ragione devesi attribuire il fatto di qualche nuovo genere che io ho fondato, e l'adottamento per quasi tutti quelli istituiti dal De Rochebrune [VI, VIII], non che il riconoscimento di nuove specie. Io sono convinto che quanto meno estesi e quanto più definiti e limitati sono i caratteri di certi generi di Rettili fossili, tanto meglio si possono studiare le relazioni di affinità fra loro e coi viventi. Nè si creda che l'istituzione di nuove specie debbasi in me attribuire ad una acquisita manìa, desideroso forse del nuovo. Una specie di più negli elenchi sistematici fossili, anche quando sia ben definita, conferisce nessun merito, o conferisce un merito relativo all'autore, ma può invece far conoscere le affinità e le relazioni esistenti fra tipi diversi. Il Filhol [XIV] ci fece comprendere altra volta le sue idee intorno ai tipi della fauna generale delle fosforiti ed il modo nel quale intese il significato di specie e di razza. Queste idee non sono da me condivise, nè a quanto sembra lo furono nel 1884 dal De Rochebrune, quando egli studiò la fauna ofidiana del Quercy [VIII, pag. 160]; e, come io ho già detto altrove [XII, pag. 385], dato il tempo eccessivamente

e geologicamente lungo che bisogna assegnare al deposito delle fosforiti, e le notevoli variazioni osteologiche che si riscontrano negli avanzi animali in esso racchiusi, non bisogna parlare di razze e di varietà.

Le specie da me riconosciute come nuove, specialmente con l'esame dei *Lacertilia*, sono fondate sulle variazioni dei caratteri osteologici; e per quanto alcune fra esse siano basate sopra avanzi imperfetti, e perciò saranno accettate con le dovute riserve, pure le ritengo definite, e la loro istituzione ho dovuto fare mio malgrado [XII, pag. 389]; giacchè, per alcuni vertebrati, alle variazioni osteologiche bisogna attribuire molta importanza nelle diagnosi specifiche, nè si dimentichi che, nella classificazione dei Sauri e degli Ofidii attuali, gli zoologi si fondano, per distinguere una specie dall'altra, sui caratteri esterni del corpo, sul numero delle squame del capo e del dorso, sulla diversa forma delle scaglie, ecc., caratteri che possono essere variabili molto più di quelli osteologici.

Ciò premesso, da quanto finora si sa sui Rettili del Quercy, risulta evidente che il loro straordinario numero per abbondanza e varietà di tipi avvalora sempre più l'idea da me espressa [XII, pag. 385-588] nel trattare dei Sauri, che al deposito debba darsi una estensione cronologica maggiore di quella che ad esso si suol dare ordinariamente.

I Coccodrilli delle fosforiti, insieme ai *Lacertilia*, concorrono a dimostrare la non eocenicità del deposito [XII, pag. 387]. Dalle ricerche fatte fino al giorno d'oggi risulta che al tempo delle fosforiti vivevano nel Quercy due specíe di coccodrilli proceli, appartenenti alla famiglia *Crocodilidae*, entrambe della sezione brevirostrati, *Alligator Gaudryi* De Stefano, e *Diplocynodon gracilis* Vaillant. La seconda specie, pei suoi caratteri, si riattacca all'esteso gruppo dei *Diplocynodon*, rettili molto frequenti nell'oligocene e miocene europeo [XXXII, pag. 673-674]. La prima specie, l'*Alligator Gaudryi*, è molto affine ai viventi Caimani, per l'assenza di perforazioni nell'intermascellare, atte al passaggio dei primi denti inferiori, e per il poco relativo sviluppo delle fosse oculo-temporali. È bene notare che il gen. *Alligator* Cuvier, finora è molto poveramente rappresentato in Europa allo stato fossile, ed in terreni non molto antichi, mentre

le specie viventi ad esso riferibili oggi abitano l'America del Nord e la Cina.

I Serpenti del Quercy hanno affinità di parentela con molti fra quelli attuali. Già bisogna prima di tutto osservare come fra essi non si siano trovati finora avanzi di serpenti velenosi. Non furono trovati nè dal Filhol [XIV, pag. 331], nè dal De Rochebrune [VIII, pag. 162], nè da me; e questo fatto non è privo d'interesse, giacchè questi ultimi appariscono in terreni molto prossimi ai recenti nella serie cronologica (brecce ossifere), e le specie viventi di questo gruppo sono molto poche a petto di quelle degli altri gruppi ofidiani. Bisogna quindi ritenere, o che i *Solenoglypha*, comprendenti l'anzi detto gruppo di serpenti velenosi, comparvero sulla terra molto tardi e posteriormente ai *Colubriformia* ed ai *Proteroglypha*, e quindi è da attendersi nel futuro geologico un probabile loro maggiore sviluppo, o che posteriori ricerche nelle diverse contrade della terra provino che essi esistevano già nell'oligocene o miocene, ed allora verrebbe a modificarsi il concetto attuale, che sembrerebbe costituire una legge generale, giacchè serpenti velenosi non furon mai trovati, fino al momento, in terreni miocenici.

Tutti gli ofidii del Quercy, seguendo l'ordinamento sistematico dei signori Duméril et Bibron [XIII], rientrano nelle due grandi divisioni degli Opoterodonti e degli Aglifodonti. Gli Opoterodonti delle fosforiti sono rappresentati da due generi, *Odontomophis* De Rochebrune [VIII, pag. 151] ed *Omoiotyphlops* De Rochebrune [VIII, pag. 152], che tale autore considera come speciali alle fosforiti, e sui quali io non faccio alcuna personale osservazione, non avendoli notati fra i fossili della collezione Rossignol. Avverto solo che la distribuzione geografica degli attuali *Opoterodonti* è molto estesa, e se ne trovano, in Europa (*Typhlops vermicularis* Linneo, Grecia), nell'Africa meridionale (*Stenostoma nigricans* Duméril et Bibron), ed alle Antille (*Typhlops lumbricalis* Merrem). Ma accanto ai due citati generi fossili del Quercy ne esistono altri il cui significato zoologico ha grande valore per la cronologia dei tempi nei quali vissero. Essi appartengono alla grande divisione degli *Aglyphodonta*, e fra i quali il solo genere *Paleryx* rimonta a tempi più antichi dell'epoca delle fosforiti, giacchè fu trovato per la prima volta nelle

formazioni eoceniche inglesi [XXIII, pag. 68; XIX, pag. 253]. Del resto, questo genere *Palcryx* Owen, avuto riguardo ai caratteri della sua colonna vertebrale, presenta grande affinità con gli attuali *Python* dell'Africa, dai quali, come giustamente osservò per primo il Lydekker [XIX, pag. 253-54] non differisce che nei centri delle vertebre del tronco medio e posteriore. Gli altri generi del Quercy, come *Pylmophis, Elaphis, Thachyophis, Scytalophis, Plesiotortrix*, hanno affinità di parentela, come si è notato nella descrizione delle specie, con gli attuali tipi, *Tropidonotus, Zamenis, Tortrix;* che anzi io ho creduto bene, seguendo i criterî del Lydekker [XIX, pag. 251], far rientrare il gen. *Palaelaphis* De Rochebrune [VIII, pag. 156] nel gen. *Elaphis* Duméril et Bibron [XIII, pag. 241], col quale è così strettamente legato da non farmi scorgere differenze generiche sostenibili, e che fu trovato allo stato fossile nell'oligocene tedesco. Ora, osservando la distribuzione geografica degli attuali serpenti *Aglyphodonta*, che hanno caratteri di prossima parentela con quelli riconosciuti nel Quercy, sorge in mente l'idea se effettivamente, o pur no, il complesso di questi ultimi indichi una fauna africana. Il Filhol affermò [XIV, pag. 331] che la fauna dei Rettili delle fosforiti *est une faune essentiellement africaine.* Tale opinione espressi anche io, poco tempo fa, a proposito dei *Lacertilia* [XII. pag. 384]. Ma il De Rochebrune non è stato dello stesso parere nel 1884 [VIII, pag. 161]. Egli, osservando che fra gli attuali *Python* vi sono specie che abitano in Asia e nelle isole dell'Oceano indiano, che i *Tortrix* sono americani ed asiatici, che gli *Elaphis* sono anche americani ed asiatici, e che in fine i generi *Tropidonotus* e *Zamenis* sono europei ed americani, invertendo la nota espressione del Filhol: *Le caractère mixte de la faune générale des Phosphorites offre le mélange de quelques rares formes Asiatiques et Américaines* [XIV, pag. 332], ha concluso che *le caractère mixte de la faune Ophiologique des Phosphorites offre le mélanges de quelques rares formes Africaines et de nombreuses formes Asiatiques et Américaines* [VIII, pag. 161].

Certamente l'osservazione del De Rochebrune non è priva di fondamento, ed io ho già notato qualche pagina avanti come anche gli ofidii *Opoterodonta* attuali che hanno i loro rappre-

sentanti nel Quercy, si trovino in America e nell'Africa australe, ma pure nell'Europa meridionale. Anche fra i *Lacertilia* delle fosforiti, altra volta studiati, vi sono dei tipi i cui rappresentanti ai nostri giorni si trovano in America ed in Asia [XII, pag. 391, 396 e 398]; ma non bisogna dimenticare che i *Tropidonotus* e gli *Zamenis* sono europei, e che il gen. *Elaphis* ha ancora un rappresentante nel Sud dell'Europa.

Per farsi un giusto criterio sulle relazioni di affinità che passano fra i Rettili del Quercy (e dico incidentalmente anche per i Batraci), conosciuti fino al momento dai lavori del Filhol, De Rochebrune e miei, e quelli viventi nell'Africa settentrionale e circum-equatoriale, basta leggere i lavori di Strauch [XXX] e Boettger [I, II]. Tanto dal lavoro di Alessandro Strauch, quanto da quelli posteriori elaborati dal Boettger, risulta che la fauna erpetologica di dette ragioni si accosta per qualche punto di vista a quella del Quercy.

Di fatti, fra i Rettili ed i Batraci del Marocco, il Boettger annovera i generi *Zamenis*, *Tropidonotus*, *Lacerta*, *Bufo*, *Rana*, ecc. [II, pag. 93-146]. Lo stesso autore ci rende noto che la fauna erpetologica dell'Etiopia, fra gli altri animali, comprende i generi *Zamenis*, *Bufo*, *Rana*, *Chamaeleo*, ecc., e fra essi vengono citati come viventi nell'interno della regione etiopica, i seguenti animali:

Chamaeleo vulgaris
Agama colonorum
Acanthodactylus Savignyi
Zamenis Cliffordi.

In fine, per non essere prolisso, noto come fra la fauna rettiliana dell'Algeria e regioni limitrofe si annoverano le seguenti specie [XXX, I, II]:

Chamaeleo vulgaris
Varanus Scincus
Agama colonorum
» *Bibroni*
» *agilis*
Lacerta ocellata

Pseudopus Pallasii
Plestiodon cyprium
Zamenis Glifforcli
» *ater*
Discoglossus pictus
ecc., ecc.

Se si confrontano i serpenti del Querey con quelli fossili di altre località note e stndiate, si trovano esistere poche relazioni, giacchè i primi hanno nna fisonomia propria. In proposito basta dare uno sguardo ai rettili terziarî americani, e si eonstata per gli ofidî quello ehe già fu detto in altro lavoro pei lacertiani [XII, pag. 388]. I tipi dei serpenti fossili amerieani studiati dal Marsh appartengono, o al gen. *Dinophis* [XXII], come *D. littoralis* Marsh, *D. halidanus* Marsh, *D. grandis* Marsh, o al gen. *Boavus*, come *B. occidentalis* Marsh, *B. agilis* Marsh, o al gen. *Lithophis*, *L. Sargenti* Marsh, o in fine, al gen. *Limnophis*, come *L. crassus* Marsh. Il Cope anzi riattacca il gen. *Dinophis* Marsh al gen. *Palaeophis* Owen [XXIII, tav. XVI; XIX, pag. 257], che fu trovato in Europa solo nell'eocene inglese e del Belgio; e su tale argomento così si esprime il naturalista americano: «... The snakes of the Eocene are not very numerons as to species. The first known Amerieau speeies (Palaeophis littoralis and P. halidanus) were determined by myself from New Jersey specimens. None have been procured from beds lower than the Bridger, and in that formation I found a single form. Professor Marsh has deseribed five speeies» [IV, pag. 102].

Per quanto esigui, gli avanzi delle tartarughe fossili del Quercy, sono molto istruttivi.

Il gen. *Ocadia* oggi non eomprende che una sola specie (*Ocadia sinensis* Gray) accantonata in Cina (Formosa e Canton), ma i recenti studî di Paleontologia hanno dimostrato che questo gruppo di Tartarughe era già rappresentato nell'eocene europeo da diverse forme [XX, pag. 109-115], e che nell'oligocene e miocene aequistò un considerevole sviluppo [XXIX: IX]. Il gen. *Ptycogaster* Pomel, è caratteristico, seeondo me, dell'oligocene europeo, e ne son prova evidente gli avanzi trovati nei terreni oligocenici della Svizzera [XXVII; XXIX], della

Germania [XXIX] e della Francia [XXVI; XI]. A quanto pare, dalle ricerche fino ad ora fatte, questo gruppo di tartarughe non esisteva più col sopraggiungere dei tempi pliocenici, quando cominciarono ad apparire sulla terra le vere *Testudo*.

Che i *Ptychogaster* siano stati caratteristici dell'oligocene europeo lo dimostra il fatto che avanzi di così fatte tartarughe fino al momento non furono trovati nè in America [IV], nè altrove [XXXII]. Non così si può dire degli anfibî. Col sopraggiungere dei tempi miocenici, in America si hanno rappresentanti tanto di Batraci urodeli quanto di Batraci anuri [IV, pag. 100 e pag. 671], ed in Europa il gruppo dei *Triton* è rappresentato in varie località oligoceniche dell'Europa centrale [X, pag. 46]. Ma i Batraci urodeli del Quercy, se non m'inganno, sono i più antichi in Europa che fino ad ora si conoscano, e più prossimi pei loro caratteri osteologici alle attuali *Salamandridea* [X, pag. 46]. Il *Megalotriton* Zittel [XXXII, pag. 411] e l'*Heteroclitotriton* De Stefano [X, pag. 44] sono due tipi di *Urodela* che offrono legami di parentela con l'attuale gruppo delle Salamandre, e nella conformazione della loro colonna vertebrale richiamano alla mente la Salamandra gigantesca (*Megalobatrachus maximus*) del Giappone.

Anche i Batraci anuri si presentano costituiti nel deposito delle fosforiti del Quercy secondo i tipi attuali, e l'accertata esistenza dei generi *Rana* e *Bufo*, i quali oggi sono diffusi sopra un'area molto estesa, concorre a dimostrare sempre più la non eocenicità del deposito e le relazioni con gli attuali Batraci dell'Africa. Il *Bufo vulgaris* è diffuso fino in Cina ed in Giappone: il *Bufo viridis*, il *B. vulgaris* e la *Rana esculenta*, abitano non solo il Marocco, ma furono trovati anche da Tristram nel Sahara meridionale.

Riassumendo, da quanto precede, si può concludere che la fauna dei Rettili e dei Batraci delle fosforiti ci rappresenta un miscuglio di tipi animali che oggi si trovano in diverse contrade della terra, a diverse latitudini, e sotto climi diversi. Tale fauna ha una fisonomia propria e presenta una *facies* mista, per la quale essa in fondo non può essere paragonata a quelle congeneri che vivono sulla terra. Ad esempio, mentre i Batraci anuri delle fosforiti [XIV] sono rappresentati da tipi che si

accostano, o all'attuale Rana tigrina dell'India, o ai Bufo dell'Europa, i Coccodrilli comprendono due forme delle quali, una si riattacca ai viventi *Alligator* dell'America del Nord e della Cina, e l'altra ai *Diplocynodon* fossili terziarî. Il concetto quindi espresso altra volta da Filhol, che la fauna dei Rettili delle fosforiti è una fauna essenzialmente africana, e da me in parte confermato con lo studio dei *Lacertilia*, bisogna che sia alquanto modificato, e ritenere d'ora in poi, che fra i Rettili del Quercy vi è un certo numero di Sauri che si accostano agli attuali tipi africani, ma che non mancano le specie americane ed asiatiche fra questi, e che il rimanente della fauna indica un complesso cosmopolita, per cui non è possibile fare paragoni con la distribuzione geografica degli attuali tipi.

Questa fauna dei Rettili e dei Batraci, nel complesso avente una fisonomia propria e caratterizzata da una *facies* mista di tipi prossimi agli attuali, del vecchio e del nuovo mondo, indica condizioni climatiche speciali al tempo delle fosforiti, un lungo periodo geologico, e l'oligocenicità del deposito.

ELENCO DEI RETTILI E DEI BATRACI RICONOSCIUTI NELLE FOSFORITI DEL QUERCY (1). (1877-1904).

Crocodilia.

Alligator Gaudryi De Stefano — De S.
Diplocynodon gracilis Vaillant — Gerv., XV; Fil., XIV, pagina 264; De S.

(1) I simboli De R., De S., Ger., Fil., Lyd., Zit., indicano successivamente i seguenti nomi: De Rochebrune, De Stefano, Gervais, Filhol, Lydekker, Zittel, che sono quelli degli autori i quali finora fecero esplicitamente delle ricerche sui Rettili e sugli Anfibii del Quercy. I numeri romani, che accompagnano detti simboli, hanno il significato espresso nella bibliografia. Ogni specie dell'elenco, è seguita, in ordine cronologico, dal nome degli autori che l'hanno determinata: quelle che per la prima volta si trovano menzionate in questo lavoro sono seguite dal solo simbolo De S.

Lacertilia.

Agama Galliace Filhol — Fil., XIV, pag. 485; De S., XII, pag. 390.

Palaeochamaeleo Europaeus De Stefano — De S., XII, pag. 391.

Iguana Europaea Filhol — Fil., XIV, pag. 487; Lyd., XIX, pag. 277; De S., XII, pag. 393.

Plestiodon Cadurcensis Filhol — Fil., XIV, pag. 266; De S., XII, pag. 397.

Diploglossus Cadurcensis Filhol sp. — Filh., XIV, pag. 486; Lyd., XIX, pag. 281; De S., XII, pag. 398.

Bropseudopus Cayluxi De Stefano — De S., XII, pag. 400.

Placosaurus ? rugosus Gervais — Ger., XV, pag. 457; De S., XII, pag. 403.

Protrachysaurus Gaudryi De Stefano — De S., XII, pag. 406.

Palaeovaranus Cayluxi Filhol -- Fil., XIV, pag. 486; Lyd., XIX, pag. 279; De S., XII, pag. 407.

Palaeovaranus Filholi De Stefano — De S., XII, pag. 408.

Lacerta Lamandini Filhol — Fil., XIV, pag. 489; Lyd., XIX, pag. 287; Zit., XXXII, pag. 600; De S., XII pag. 412.

Pseudolacerta mucronata Filhol sp. — Fil., XIV, pag. 489; De S., XII, pag. 413.

Thaumastosaurus Bottii De Stefano -- De S., XII, pag. 414.

Ophidia.

Pylmophis gracilis De Rochebrune — De R., VIII, pag. 158; De S.

Elaphis antiquus De Rochebrune sp. — Fil., XIV, pag. 415; De R., VIII, pag. 156; De S.

Elaphis robustus De Rochebrune sp. — De R., VIII, pag. 157.

Elaphis Boulei De Stefano — De S.

Tachyophis nitidus De Rochebrune — De R., VIII, pag. 159; De S.

Paleryx rhombifer Owen — Fil., XIV, pag. 270; De R., VI, pag. 276; De R., VIII, pag. 153; Lyd., XIX, pag. 254; De S.

Paleryx Filholi De Rochebrune sp. — Fil. XIV, pag. 271; De R., VI, pag. 277; De R., VIII, pag. 154; Lyd., XIX, pag. 255; De S. XII, pag. 387; De S.

Paleryx neglectus De Rochebrune sp. — De R., VIII, pagina 154; De S.

Paleryx Cayluxi De Stefano — De S.

Scytalophis Lafonti De Rochebrune sp. — Fil., XIV, pag. 338; De R., VI, pag. 278; De R., VIII, pag. 155; De S., XII, pag. 387; De S.

Plesiotortrix Edwardsi De Rochebrune — De R., VIII, pagina 156; De S.

Omoiotyphlops priscus De Rochebrune — De R., VIII, pag. 152.

Odontomophis atavus De Rochebrune — De R., VIII, pag. 151.

Chelonia.

Ocadia sp. — Fil., XIV, pag. 487; De S.

Ptycogaster sp. — Fil., XIV, pag. 487; De S.

Amphibia.

Megalotriton Filholi Zittel — Zit., XXXII, pag. 411; De S., X, pag. 45.

Megalotriton Portisi De Stefano — De S., X, pag. 45.

Heteroclitotriton Zitteli De Stefano — De S., X, pag. 45.

Rana plicata Filhol — Fil., XIV, pag. 193; De S., X, pagina 41; De S.

Bufo servatus Filhol — Fil. XIV, pag. 194; De S., X, pagina 41; De S.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola III.

Fig. 1-6 — *Alligator Gaudryi* De Stefano.
» 1 — Parte posteriore del cranio ($^1/_1$).
» 2 — Faccia superiore dello stesso (grand. $^1/_1$).
» 3 — Cranio visto di profilo (grand. $^1/_1$).
» 4 — Faccia esterna di una placca osteodermatica (grand. $^1/_1$).
» 5 — Faccia interna di un'altra placca osteodermatica ($^1/_1$).
» 6 — Falange unghiale ($^2/_1$).

Tavola IV.

Fig. 1-2 — *Diplocynodon gracilis* Vaillant.
» 1 — Una placca vista per la sua faccia esterna ($^1/_1$).
» 2 — Altra placca vista per la medesima faccia ($^1/_1$).
» 3-6 — *Elaphis Boulei* n. sp.
» 3 — Una vertebra della regione pelviana vista per la sua faccia anteriore (ingrandita di $^1/_2$).
» 4 — Altra Vertebra vista dalla sua faccia posteriore (ingrandita di $^1/_2$).
» 5 — Porzione di mascellare visto dalla sua faccia interna (ingrandito di $^1/_2$).
» 6 — Lo stesso mascellare visto dalla faccia esterna (ingrandito di $^1/_2$).
» 7-8 — *Tachyopis nitidus* De Rochebrune.
» 7 — Tre vertebre della regione pelviana, viste dall'alto ed ingrandite una mezza volta.
» 8 — Le stesse vertebre viste di profilo ed ingrandite una mezza volta.
» 9-10 — *Paleryx Cayluxi* n. sp.
» 9 — Avanzo di pterigoidiano, ingrandito una mezza volta.
» 10 — Avanzo di mascellare, visto per la sua faccia interna ed ingrandito una mezza volta.
» 11-11 — *Paleryx rhombifer* Owen.
» 11 — Una vertebra pelviana vista di profilo ed ingrandita una mezza volta.

Fig 4



Fig. 1

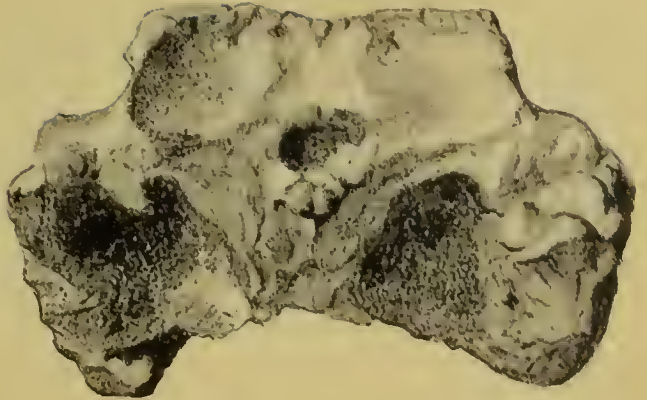


Fig. 5

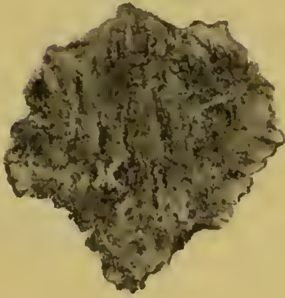


Fig. 2



Fig. 6



Fig. 3

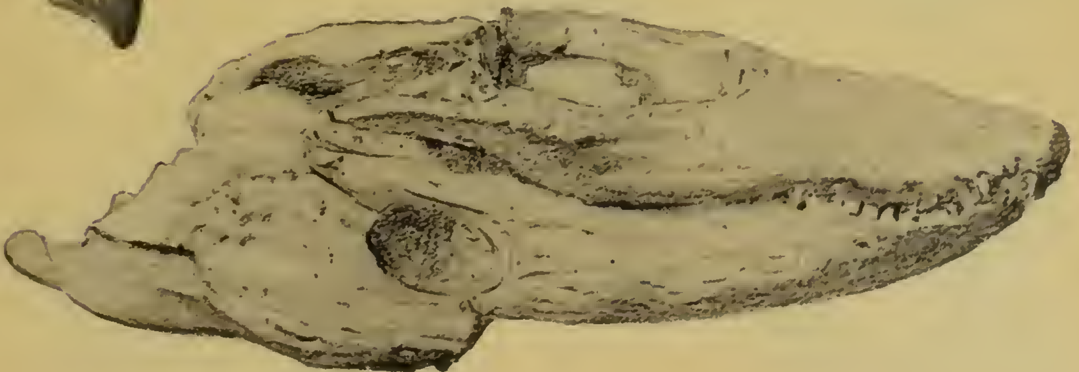
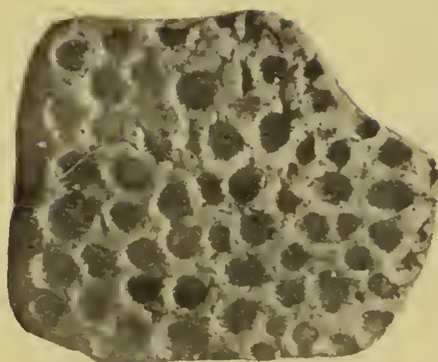





Fig. 1


Fig. 2

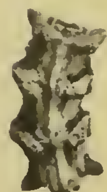

Fig. 7


Fig. 3


Fig. 4


Fig. 8


Fig. 6


Fig. 5

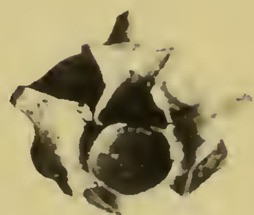

Fig. 15


Fig. 9


Fig. 10

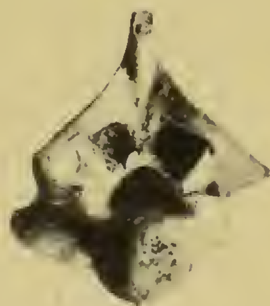
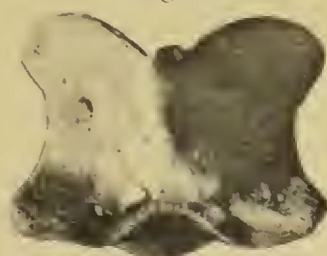

Fig. 12


Fig. 11


Fig. 13


Fig. 14

ELIOT. CALZOLARI E FERRARIO - MILANO

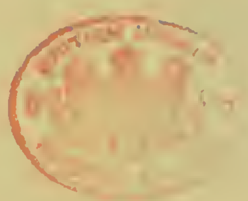


Fig. 1



Fig. 8



Fig. 2

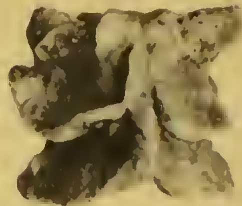


Fig. 4



Fig. 9



Fig. 3



Fig. 6



Fig. 13



Fig. 11



Fig. 5



Fig. 10



Fig. 7



Fig. 12



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 12 — Altra vertebra pelviana, vista dalla faccia posteriore, ed ingrandita di un terzo.
» 13 — Altra vertebra pelviana vista dalla faccia anteriore ed ingrandita di un mezzo.
» 14 — Altra vertebra vista dall'alto ed ingrandita una mezza volta.
» 15 — *Paleryx Filholi* De Rochebrune sp.
» 15 — Vertebra pelviana vista per la sua faccia anteriore ed ingrandita di un mezzo.

Tavola V.

Fig. 1-2 — *Paleryx Cayluxi* n. sp.
» 1 — Una vertebra pelviana, vista per la sua faccia anteriore ed ingrandita di un mezzo.
» 2 — Due vertebre pelviane ingrandite di un terzo.
» 3-4 — *Paleryx neglectus* De Rochebrune sp.
» 3 — Due vertebre pelviane viste dal basso.
» 4 — Altre due vertebre pelviane viste di fianco.
» 5 — *Paleryx Filholi* De Roch. sp. Una vertebra pelviana vista dall'alto ed ingrandita di un terzo.
» 6-10 — *Scytalophis Lafonti* De Rochebrune.
» 6 — Una vertebra vista dalla faccia anteriore ed ingrandita una mezza volta.
» 7 — Altra vertebra vista per la faccia posteriore, ingrandita una mezza volta.
» 8 — Altra vertebra vista dal basso ed ingrandita di un mezzo.
» 9 — Altra vertebra vista nella posizione della precedente ed ingrandita di un mezzo.
» 10 — Altra vertebra vista di fianco ed ingrandita di un mezzo.
» 11-12 — *Ocadia* sp.
» 11 Una piastra vertebrale vista per la sua faccia superiore ed impicciolita di un terzo.
» 12 — Pezzo piastronale (iopiastrone ed ipopiastrone), visto per la sua faccia interna, ed impicciolito di un terzo.
» 13-15 — *Ptychogaster* sp. — Un'ottava vertebra cervicale, vista in tre diverse posizioni, ed ingrandita di un terzo.

A PROPOSITO DEL CALCARE *MAJOLICA*

Nota del prof. G. B. CACCIAMALI

Il dott. Guido Bonarelli in una sua comunicazione [1] mi fa l'appunto di voler distinguere nettamente, senza alcuna prova paleontologica, la *Majolica* giurese da quella infracretacea, e si meraviglia che io riserbi più specialmente alla prima l'appellativo di *Majolica*.

Ecco, in proposito, le mie spiegazioni.

Da noi è, per così dire, tradizionale l'uso del termine *Majolica* per la sola parte basale del noto complesso di calcari: vedasi in Ragazzoni e in Cozzaglio, nei quali è poi chiamato *Neocomiano* il resto della formazione. Io, anzi, pel primo, mi tolsi dalla consuetudine; e considerando che la serie superiore non sta certo a rappresentare il solo Neocomiano, ma anche il Barremiano e forse tutta l'Infracreta, impiegai sempre il più largo termine *Infracreta* in luogo del più stretto *Neocomiano*. Ed inoltre, se talvolta per influenza d'ambiente, riserbai più specialmente l'appellativo di *Majolica* al Titonico bianco, nella maggior parte dei casi invece — evitando il poco corretto sistema di mettere fra loro in opposizione un termine petrografico (*Majolica*) ed uno cronologico (Infracreta) — ho usato le espressioni « *Majolica* giurese o titonica » e « *Majolica* infracretacea ».

Chiamando dunque *Majolica* tutta intera la formazione, vediamo quali ne sono i caratteri: dalle osservazioni geologiche, che ho ora più largamente fatte sul territorio bresciano, mi è

[1] *Prospetto cronologico del Giura italiano.* (Boll. Soc. Geol. It., 1903, vol. XXII, fasc. 3).

scaturito ben chiaro come da noi l'intera serie sia divisibile nei seguenti tre membri:

1.° Inferiore: calcari bianchi, compatti, a tessitura saponacea e frattura concoide, in banchi molti potenti, con amigdale e rognoni di selce bionda, con frequenti patine cloritiche e con rinsaldature a mo' di suture craniche. Posa questo membro sul Titonico rosso, che a sua volta sta sui noti scisti selciferi ad aptici.

2.° Medio: calcari come i precedenti, ma con tinta talora volgente al grigio od al cinerino, ed in strati meno grossi, anzi più spesso sottili; le amigdale ed i rognoni di selce vi hanno tinta bruna. Dei tre della serie è questo il membro più sviluppato.

3.° Superiore: calcari compatti, traenti più spesso al grigio od al plumbeo, in strati sempre molto sottili e con più abbondanti inclusioni di selce, la quale è nerastra od anche decisamente nera; le suture craniche e le patine cloritiche vi sono affatto scomparse, la tessitura e la frattura vi sono meno caratteristiche. Sopra questo membro vengono bruscamente le marne della creta.

In due mie memorie del 1901 (1) ho attribuiti il primo ed il secondo membro al Giura ed il terzo all'Infracreta; ed ecco perchè nella cartina che accompagna la prima memoria non è segnata a Costorio la *Majolica* infracretacea, ed in quella della seconda memoria l'Infracreta presenta, almeno nella parte settentrionale del territorio illustrato, una estensione molto maggiore della *Majolica* giurese. Ho errato; ma almeno per Costorio, ebbi già io stesso a correggermi in successiva comunicazione (2); ho errato, ripeto, perocchè invece va attribuito alla *Majolica* giurese il solo primo membro, e gli altri due membri vanno

(1) *Studio geologico della regione Palosso-Conche a nord di Brescia*, e *Osservazioni geologiche sulla regione tra Villa Cogozzo ed Urago Mella*, inserite e nel Boll. d. Soc. Geol. It., e nei Commentarî dell'Ateneo di Brescia.

(2) La correzione è stata fatta incidentalmente: per la Società Geologica in *Infragiura bresciano* (1903, vol. XXII, fasc. 3); e per l'Ateneo di Brescia in *Studio geologico della regione Botticino-Serle-Garardo*. (Commentarî, 1903).

attribuiti all' Infracreta. E ciò per le ragioni paleontologiche, giustamente invocate dal Bonarelli: infatti, per quanto sieno scarsi i fossili della *Majolica*, il membro inferiore di questa contiene forme comuni al Titonico rosso sottostante, tra le quali la *Terebratula diphya* e gli aptici a costole diritte *(Aptychus lamellosus)*, forme che non si trovano più nei due membri superiori, nei quali gli aptici a costole diritte sono sostituiti da quelli a costole ripiegate *(Aptycus Didayi)*.

Non so se questo basti; certo luminosamente basterà la scoperta fatta dal prof. Taramelli, in occasione del Congresso Geologico di Brescia, di un *Crioceras*, che il prof. Parona riferirebbe al *C. Pouzonianum* del barremiano, scoperta fatta a Costorio nel membro medio della *Majolica*. Tale rinvenimento, mentre è venuto a darmi ragione d'aver sempre usato il termine *Infracreta* in luogo del termine *Neocomiano*, ci fornisce un argomento paleontologico di più, e sicurissimo, per distinguere nettamente le due *Majoliche:* la titonica, costituita dal membro litologico inferiore, e l'infracretacea, costituita dai due membri litologici medio e superiore.

Brescia, 31 gennaio 1905.

[ms. pres. il 3 febbraio 1905 - ult. bozze 25 febbraio 1905].

DI UNA EUFOTIDE A SAUSSURITE
DEI DINTORNI DI CASTIGLIONCELLO NEI MONTI LIVORNESI

Nota del socio R. Ugolini

I campioni dell'eufotide che forma oggetto di questa breve nota furono di recente da me raccolti in una escursione fatta lungo la spiaggia livornese, presso la punta di Castiglioncello, proprio sotto la villa Fucini.

L'eufotide di Castiglioncello, ricordata nella *Minerologia della Toscana* del D'Achiardi (1) appartiene dunque al gruppo ofiolitico dei Monti Livornesi, che fu già illustrato dal Savi (2).

Come risulta chiaramente dell'osservazione macroscopica dei vari campioni presi in punti differenti ma vicini della località dove la roccia affiora, questa non presenta dovunque la medesima grana; ma da una varietà ad elementi molto grossi si passa per gradi intermedi ad un'altra ad elementi piuttosto minuti.

Queste diverse varietà si somigliano però notevolmente, oltrechè per la predominanza in copia degli individui feldispatici, anche per il grado considerevole di alterazione subìto dai diversi minerali componenti e soprattutto dal pirosseno; donde la facilità grande con cui la roccia si screpola anche al leggero contatto.

Il peso specifico medio della roccia in questione, determinato col metodo dei vasi graduati, ha dato un valore di 2,9.

Il semplice esame ad occhio nudo basta per riconoscere che i componenti essenziali della roccia stessa sono feldispato e pi-

(1) D'Achiardi A., *Mineralogia della Toscana,* vol. II, pag. 105. Pisa, 1873.

(2) Savi P., *Delle roccie ofiolitiche della Toscana e delle masse metalliche in esse contenute,* Nuovo giornale dei letterati. Pisa, 1838-39.

rosseno. Il primo di essi è sol di rado bianchissimo, ma più spesso mostrasi colorato da una leggera tinta grigio-verdognola, specialmente se in vicinanza dell'elemento pirossenico, oppure passante al roseo per graduali sfumature. L'altro è sempre del suo color verde caratteristico, e suole apparire nella roccia in cristalli un po' meno grandi di quelli feldispatici e rispettivamente lisci e splendenti od opachi e fibrosi, a seconda che si presentano in sezioni dirette parallelamente alla faccia }010} od all'altra }001{.

Esaminata in sezioni sottili al microscopio questa roccia rivela una struttura distintamente olocristallina ipidiomorfa, risultante dall'insieme dei due minerali su menzionati consolidatisi nell'ordine genetico del tipo eufotidico, e da altri minerali accessori, in parte originari ed in parte prodotti dall'alterazione degli essenziali.

Il feldispato è, per la copia, l'elemento più abbondante di tutti. È sempre molto alterato e con evidente tendenza a convertirsi in saussurite, donde la sua comune torbidezza e colorazione grigio-rossastra o grigio-giallastra.

I suoi cristalli, notevolmente più grossi di quelli del pirosseno, e dai contorni quasi sempre mal delineati, mostrano sol di rado bene distinti i segni della geminazione, rendendo generalmente assai difficile il riconoscimento del grado di estinzione. In qualche esemplare però, dove la saussuritizzazione appare meno accentuata, possono tuttavia riconoscersi le linee di sfaldatura basale e la struttura lamellare polisintetica secondo la legge dell'albite unita a quella del periclino.

Alcune misure di estinzione simmetrica, eseguite su zone normali a (010) diedero valori variabili attorno ai 26°. Non v'è dubbio quindi che si tratta di labradorite e di un termine labradoritico non basico.

La maggior parte dei cristalli feldispatici, però, hanno poco o nulla evidente la struttura polisintetica; e questi presentano allora quella polarizzazione d'aggregato che costituisce uno dei caratteri più eminenti della saussurite.

Fra i prodotti di alterazione del plagioclasio, il caolino è quello più abbondante; ma non mancano nè silice opalina in granuli costantemente estinti a luce polarizzata, nè epidoto o

zoisite. È infatti, forse, a quest'ultima che si deve, il leggero colore roseo, così manifesto ad occhio nudo in alcuni cristalli feldispatici della roccia, come fu già osservato in non poche altre roccie simili.

Nei cristalli del feldispato sono poche le inclusioni solide. Da notarsi fra esse principalmente rutilo, nei soliti cristalletti bacillari molto minuti, e poi vari altri minerali ferriferi in granuli di magnetite, oligisto e limonite. Più abbondanti sono invece le inclusioni gassose e liquide, e queste fornite quasi sempre di libella mobile.

Il pirosseno, subordinato per la copia al feldispato, è certamente da riferirsi al diallagio, nonostante che i prodotti di alterazione formatisi in gran copia ne mascherino ordinariamente il contegno ottico.

Vi si trova in lamine irregolari, allotriomorfe del feldispato, colorate in verdastro, percorse da numerose strie parallele di sfaldatura, e dotate di colori d'interferenza non vivaci a causa dell'alterazione che essi presentano con evidente tendenza a convertirsi in uralite e serpentino.

Non mancano tuttavia nella roccia alcune sezioni regolari di cristalli di questo minerale che, per l'aspetto loro d'inclusione nel feldispato, sembrano essersi consolidate anteriormente a quest'ultimo.

Le lamine uralitizzate sono in maggior numero. Esse conservano del pirosseno ancora i contorni e la striatura, ma mostrano evidente il policroismo dal verde-chiaro al verde-giallastro, assai alti i colori d'interferenza ed una estinzione propria di anfibolo, ad angolo piccolo dalle traccie di sfaldatura.

Fra i prodotti di alterazione del dallagio, oltre all'uralite, è da annoverarsi, come già fu detto, anche il serpentino.

Questo non è già reticolare, ma fibroso, attestando la sua naturale provenienza dal pirosseno. Vi si trova in masserelle ben riconoscibili dai toni biancastri e bluastri e dalla caratteristica polarizzazione d'aggregato; ma spesso anche sotto forma di crisotile.

Questo vi si mostra sotto l'aspetto di venuzze sottili, poco numerose, incolore, costituite da tante fibrille fra loro parallele

rispetto a cui l'estinzione è a 0°, le quali venuzze presentano a nicols incrociati colori d'interferenza assai vivaci.

Esse attraversano generalmente le masserelle serpentinizzate del pirosseno, ma talora anche i cristalli feldispatici, ed in questo caso sono da considerarsi come prodotto di ricomposizione.

Tra i minerali secondari la di cui presenza nella roccia sembra dovuta all'alterazione del diallagio, sono da annoverarsi, i soliti minerali ferriferi già ricordati più sopra, un poco di sostanza cloritica e qualche plagherella di aspetto talcoso.

Risulta dunque dalla breve descrizione di questa roccia che si tratta di vera e propria eufotide a saussurite, alquanto simile a quella del promontorio del Romito, già descritta dal Manasse (1) e da me pure esaminata, ma da cui però leggermente differisce, sia per la minore alterazione del diallagio, sia per la quantità pure molto minore di minerali ferriferi, sia infine per la mancanza dell'iperstene.

Altra eufotide dei Monti Livornesi fu studiata molti anni sono dal Bertwerth (2); ma di questa non posso dire non conoscendola affatto.

Pisa, Museo Geologico dell'Università, gennaio 1905.

[ms. pres. il 5 genn. 1905 — ult. bozze 25 febbr. 1905].

(1) Manasse T., *Roccie ofiolitiche e connesse dei monti livornesi.* Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem., vol. XVI, pag. 21. Pisa, 1898.

(2) Bertwerth F. *Felsarten aus der Gegend von Rosignano und Castellina Marittima südlich von Pisa.* Tschermak's mineralogische mittheilungen, pag. 229. Wien 1876.

ROCCE PROPILITICHE DEI DINTORNI DI TOLFA

Nota del socio F. MILLOSEVICH

In un recente lavoro (¹) ho dato la descrizione di alcune rocce metamorfiche dei dintorni di Tolfa e delle particolarità mineralogiche che esse presentano. In seguito l'ing. B. Lotti volle gentilmente inviarmi alcuni campioni da lui raccolti nella medesima regione e di cui giustamente egli riteneva importante lo studio; mi sono quindi deciso ad allargare un poco i confini che mi ero imposti nel mio precedente lavoro e ad uscire dalla cerchia delle rocce calcaree metamorfosate, per parlare anche di alcune delle rocce eruttive, che con esse e con i giacimenti metalliferi, che le accompagnano, si trovano più strettamente in relazione. Mi è grato anzitutto esprimere all'ing. B. Lotti tutta la mia riconoscenza per la squisita gentilezza di volermi affidare lo studio dei campioni di siffatte rocce da lui raccolti e che, insieme con lo studio di altri da me posseduti, forma l'oggetto della presente nota.

Le rocce che mi accingo a descrivere non hanno carattere di masse effusive come le tanto note trachiti-andesitiche o toscaniti già studiate da molti autori (²) e che formano la parte

(¹) F. Millosevich, *Osservazioni mineralogiche sulle rocce metamorfiche dei dintorni di Tolfa*. Boll. Soc. Geol. Ital., XXIII, 1904, pag. 277-291.

(²) Vedi: Vom Rath, *Mineralogisch-geognostiche Fragmente aus Italien. IV. Das Bergland von Tolfa*. Zeitsch. d. Deuts. geol. Gesellsch., XVIII, 1866, pag. 585; Busatti e Lotti, *Sulle trachiti della Tolfa*. Proc. verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., Pisa, 1886, pag. 96; De Stefani, *I vulcani spenti dell'Appennino Settentrionale*. Boll. Soc. Geol. Ital., X, 1891; Washington, *Italian Petrological Sketches III*. Journal of Geologie, V, 1897, pag. 34; Riva, *Osservazioni sulle trachiti-andesitiche della Tolfa*. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., XXXVII, Milano, 1898; Franchi, *Analisi microscopica di alcuni esemplari di trachite*. Boll. Soc. Geol. Ital., XIX, 1900, pag. XXXVII-XL.

principale della formazione vulcanica della Tolfa; esse si presentano in filoni o in ammassi filoniformi in mezzo alle rocce eoceniche più o meno modificate, che costituiscono i giacimenti metalliferi di questa regione.

Anche per l'aspetto esterno, oltre che per la giacitura, presentano maggiore analogia con porfiriti, che non con andesiti o trachiti. L'esame microscopico, come appare dalla descrizione che segue, le fa ascrivere al gruppo delle cosidette *propiliti* e la cosa è interessante, non solo perchè è la prima volta, per quel che io sappia, che simili rocce sono state rinvenute in Italia, ma anche perchè, come è noto, è ancora aperta la disputa intorno alla vera essenza di esse.

Propilite iperstenico-augitica.

Questa roccia si trova in due distinte località: in una fu raccolta da me, nell'altra dall'ing. Lotti.

Io ho osservato tale roccia in un viottolo che scende dal villaggio detto La Bianca verso la vallata sottostante, in direzione di mezzogiorno, e precisamente presso il punto d'incontro di tale viottolo con la via carrareccia, che dal crocicchio detto Croce di Bura porta all'antico Edificio del Ferro. Quivi, nelle rocce calcaree metamorfosate, si presenta un piccolo affioramento filoniforme di tale roccia in relazione con un giacimento poco considerevole del solito minerale di ferro limonitico, tanto frequente nella regione. Non è possibile accertarsi, se questo affioramento si continui con l'altro osservato da me e da Lotti nel poco discosto fosso della Ganassa, perchè, come ho già fatto notare nel mio precedente lavoro (pag. 289), stante la grande alterazione e successiva formazione di minerali secondari nella roccia del fosso della Ganassa, è difficile stabilirne l'identità con quella di questo nuovo giacimento, che è relativamente assai più fresca.

L'ing. Lotti, che ha raccolto l'altro campione, mi comunica la seguente indicazione topografica: « Masso filoniforme presso il giacimento ferrifero della Roccaccia sulla sinistra del fosso Marangone ».

La roccia dei pressi di La Bianca presenta macroscopicamente un aspetto porfirico per la grande abbondanza di in-

terclusi feldspatici biancastri di tutte le dimensioni, sparsi in una massa grigio verdastra. Anche esteriormente la roccia si mostra in istato di alterazione piuttosto avanzata: gli interclusi feldspatici hanno perduto la lucentezza vitrea e sono di color bianco opaco, mentre i pirosseni e la pirite hanno dato origine ad abbondanti prodotti di alterazione verdastri o ad ossidi di ferro, che macchiano e screziano la pasta fondamentale.

Al microscopio in una massa fondamentale olocristallina si notano abbondanti interclusi di feldspato plagioclasio, meno numerosi cristalli di pirosseno trimetrico (iperstene) e di pirosseno monoclino (augite) più o meno alterati, lamine di biotite, pirite e molti prodotti di alterazione di tutti questi minerali; accessorio costante, ma in piccola quantità l'apatite.

Il *plagioclasio* è l'elemento più abbondante e relativamente il più fresco, benchè anch'esso alterato; i cristalli, sempre più o meno perfettamente idiomorfi, hanno dimensioni variabilissime e sono piuttosto allungati secondo l'asse verticale. Presentano tutti geminazione polisintetica secondo la legge dell'albite, abbastanza spesso combinata con quella secondo la legge di Carlsbad. I cristalli più grandi, che hanno bene spesso una distinta struttura zonale, mostrano frequenti inclusioni vetrose disposte in serie parallele. L'estinzione simmetrica nella zona normale a (010) non supera i 25°; nei geminati doppi la differenza Δ secondo Michel Lévy è di circa 14°, il che fa ritenere questo plagioclasio come appartenente alla serie della *labradorite* piuttosto acida. Nei grossi cristalli a struttura zonata è da notarsi che la parte centrale è più basica di quella periferica. I processi di alterazione hanno portato in molti cristalli di plagioclasio la formazione di epidoto più abbondante e secondariamente di clorite e di calcite.

Il pirosseno trimetrico e quello monoclino sono in proporzioni presso a poco uguali. L'*iperstene* si trova in cristalli allungati secondo l'asse verticale o in sezioni ottagonali e presenta un pleocroismo piuttosto debole con il seguente schema:

$\mathfrak{a}$ *giallognolo* $\mathfrak{b}$ *giallognolo* $\mathfrak{c}$ *verdastro*

(Tra $\mathfrak{a}$ e $\mathfrak{b}$ la differenza è poca o punta).

L'*augite* è di color verde piuttosto chiaro e senza pleocroismo, in cristalli grandi, ma molto alterati; più assai che l'iperstene essa presenta una serie di fenomeni di alterazione, la quale può essere pura trasformazione in uralite o, in un grado ulteriore, trasformazione in calcite, in clorite, in epidoto e in ossidi di ferro.

L'uralitizzazione si limita talvolta alla periferia dei cristalli, mentre nell'interno rimane qualche plaga di pirosseno inalterato; altre volte l'uralite occupa tutto l'originario cristallo ed è unita a una certa quantità di clorite e di calcite; altre volte, per ulteriore trasformazione. è la clorite che sostituisce tutto il primitivo cristallo di augite. Anche epidoto si trova, benchè in non grande quantità, fra i prodotti di alterazione del pirosseno.

La *biotite* non troppo abbondante si trova in lamine o in sezioni prismatiche piuttosto estese con forte pleocroismo dal bruno castagno al giallo legno.

La *massa fondamentale* è un aggregato granulare di feldspato e di quarzo, il primo assai predominante sul secondo: in essa si trovano piccole plaghe allotriomorfe di auigte più fresca di quella di prima generazione. Anche nella massa fondamentale abbondano i prodotti di alterazione come granuli di epidoto, lamelle e polvere di materiale cloritico, calcite, limonite, ecc...

La *pirite* ora fresca, ora limonitizzata è estremamente abbondante, mentre la *magnetite* sembra assai scarsa. Aghetti di *apatite* sono inclusi generalmente negli altri minerali, ma si trovano anche sparsi nella massa fondamentale. È da notarsi in questa l'assoluta assenza di microliti e di qualsiasi base vetrosa.

La roccia della Roccaccia, per l'aspetto esterno e per la costituzione interna, somiglia a quella di La Bianca e presenta soltanto uno stadio più avanzato di alterazione. L'abbondanza di carbonati, specialmente di *calcite*, talora di un bel colore roseo, si manifesta anche ad una ispezione superficiale e lo stato di decomposizione dei *feldspati* è molto più progredito. Al microscopio si nota che questi sono in parte trasformati in epidoto, in clorite e specialmente in calcite, tanto da assumere un aspetto torbido e poco trasparente: perciò non è possibile determinare a qual gruppo appartengano. Il pirosseno, anche qui di due sorta, cioè *iperstene* e *augite*, sembra un

po' meno frequente e presenta i medesimi fenomeni di alterazione. L'angite si presenta in cristalli piuttosto grandi per lo più geminati secondo (100); la *biotite* è ancora più scarsa che nella roccia precedente ed è soltanto un minerale accessorio. La *massa fondamentale* è anche qui un aggregato di feldspato e quarzo con prevalenza del primo, ma i minerali di nuova formazione come epidoto, clorite, calcite, ossidi di ferro, vi sono assai più abbondanti: è degno di nota il fatto che in detta massa sono frequenti delle *pseudosferoliti* formate da aggregati grossolanamente fibroso-raggiati di feldspato predominante e di quarzo in minor quantità. Anche questa roccia è distinta per l'abbondanza di *pirite* per lo più alterata.

Propilite augitica.

Questa roccia fu osservata e raccolta dall'ing. Lotti, che ne dà la seguente indicazione topografica: « Filone di trachite verdastra di circa un metro nelle rocce eoceniche inalterate sulla rotabile, presso Allumiere ».

È per l'aspetto esterno una vera *Grünsteintrachyt* con massa fondamentale verde grigiastro piuttosto chiaro ed interclusi bianchi fra il vitreo e l'opaco di feldspato: colpisce anche macroscopicamente l'abbondanza di pirite molto fresca sparsa in tutta la roccia.

Al microscopio si osserva che la roccia è costituita da feldspato, da augite, da calcite e da clorite; subordinati sono: quarzo, pirite, epidoto.

I cristalli di *feldspato (plagioclasio)* sono di dimensioni variabilissime; i più piccoli listiformi allungati, i più grandi in forma di lamine estese secondo (010). La misura degli angoli di estinzione simmetrica delle lamelle geminate nella zona normale a (010) e quella della estinzione riferita alle traccie della sfaldatura basale nelle sezioni secondo (010), fanno riferire tale feldspato alla serie dell'*andesina*. La maggior parte dei cristalli sono alterati in clorite, calcite e caolino.

Dopo il plagioclasio, che è l'elemento prevalente, si trova assai abbondante l'*augite* in interclusi grandi, ma assai alterati. Vi sono dei punti della roccia che presentano, per così dire,

delle concentrazioni di parecchi cristalli di questo minerale, che del resto si trova anche uniformemente sparso in tutte le sezioni. Le poche plaghe relativamente fresche, che mostrano l'augite originaria, sono di color verde chiaro senza pleocroismo distinto. L'uralitizzazione non è tanto frequente, ed invece la maggior parte dei cristalli mostrano un ulteriore stadio di alterazione con formazione specialmente di calcite e di clorite; questa forma generalmente la parte periferica del primitivo cristallo di augite, quella il centro.

La *massa fondamentale* con grande probabilità era in origine di struttura *ialopilitica* ed ora invece mostra la struttura propria delle propiliti; rimangono infatti le microliti, in parte feldspatiche, in parte augitiche, ma la base è quasi completamente devitrificata e costituita da granuli irregolari di feldspato assai abbondante, da quarzo più scarso, da molta calcite e da clorite assai diffusa.

La *clorite* della massa fondamentale, come quella formata per l'alterazione del pirosseno, è di color verde chiaro poco o punto pleocroica e con debolissima birifrazione. La *pirite* è in cristalli cubici o pentagono-dodecaedrici e relativamente fresca. L'*epidoto* è piuttosto scarso in piccoli nidi di sostanza granulare specialmente nell'interno o in vicinanza dei cristalli di plagioclasio.

*
* *

I caratteri petrografici fanno assegnare le rocce sopradescritte al gruppo delle propiliti e più specialmente alla famiglia piuttosto rara delle propiliti augitiche; i caratteri di giacimento osservati dal Lotti e da me le fanno ritenere anteriori alle trachiti-andesitiche della massa effusiva. Infatti hanno andamento filoniano, si trovano nelle rocce sedimentarie, intorno, ed inferiormente alla formazione vulcanica e sembrano in realtà delle propaggini di una massa sottostante a detta formazione, probabilmente messe allo scoperto dalla erosione.

Dimostrata la presenza di rocce propilitiche in relazione con i giacimenti metalliferi di Tolfa, la questione della origine di tali giacimenti e delle rocce metamorfiche che li accompagnano si avvia sempre più verso la soluzione, senza che per

altro, secondo il mio parere, essa possa dirsi perfettamente risoluta. È cosa nota infatti, che sempre le propiliti sono in relazione con importanti giacimenti metalliferi, ma i geologi ed i petrografi non sono d'accordo, circa i rapporti che corrono fra l'eruzione di tali rocce e le manifestazioni metallifere, che le accompagnano; alcuni ritenendo le propiliti rocce di tipo speciale, la cui eruzione è costantemente accompagnata dalle manifestazioni metallifere, che le caratterizzano; altri ritenendole nient'altro che rocce andesitiche alterate in ispecial modo da agenti mineralizzatori. Nè è il caso di ripetere qui gli argomenti troppo noti in favore dell'una e dell'altra teoria; basta rimandare il lettore ai classici trattati di Zirkel (1) e di Rosenbusch (2), le cui vedute in proposito sono appunto contrarie. Si è visto come la somiglianza con rocce porfiriche antiche e l'andamento filoniano, che presentano le propiliti di Tolfa, caratteri che giustamente hanno colpito il Lotti, possano farle ritenere come intrusioni dipartitesi da una massa profonda: orbene, se, come vogliono alcuni, le propiliti sono da considerarsi rocce diverse e più antiche delle comuni andesiti e costituenti un gruppo a sè, se devono ritenersi come un termine di passaggio fra le dioriti o porfiriti dioritiche e le andesiti, se hanno piuttosto il carattere di rocce profonde o filoniane, che non quello di rocce eruttive, in tal caso sarebbe giustificata l'opinione espressa dal Lotti e da me citata nel precedente lavoro, che cioè delle masse granitiche o di altra roccia consimile, esistenti in profondità sotto l'area metamorfica della Tolfa, sieno la causa del metamorfismo e delle manifestazioni metallogeniche. Se da altra parte invece, le propiliti non sono da considerarsi altro che una speciale *facies* di andesiti alterate da agenti mineralizzatori, è ovvio in tal caso ritenere, che questi stessi agenti si sieno introdotti nelle rocce sedimentarie adiacenti, apportandovi quelle modificazioni descritte nel mio precedente lavoro.

In questi termini la questione della origine del metamorfismo e dei giacimenti metalliferi nelle rocce sedimentarie di

(1) F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie.* Zweite Auflage, II, 1891, (585-595).

(2) H. Rosenbusch, *Mikroskopische Physiographie,* ecc. Dritte Auflage, II, 1896 (913-917).

Tolfa dipende dalla definitiva risoluzione della questione intorno alla vera natura delle rocce propilitiche.

Senza entrare in un dibattito in cui petrografi così autorevoli hanno espresso i loro contradditorî pareri, dibattito che d'altronde è eminentemente geologico, voglio indicare alcune ragioni per le quali, secondo me, lo studio delle propiliti della Tolfa tende piuttosto a far ritenere tali rocce come una particolar forma di alterazione delle andesiti. Anzitutto le grandi analogie che, all'infuori della diversa struttura della massa fondamentale, esistono fra le trachiti-andesitiche più recenti e queste propiliti: basti notare la ricchezza in plagioclasio delle prime, la prevalenza in ambedue dei pirosseni trimetrico e monoclino sulla biotite, l'assenza in ambedue di anfibolo, ecc.... Per di più l'alterazione nelle rocce vulcaniche di Tolfa è un fenomeno tanto diffuso, che non è facile trovare la roccia originaria perfettamente fresca [1] e si noti che tale alterazione non è superficiale e dovuta ad agenti atmosferici, ma profonda e di origine intratellurica: gli agenti che operarono sopra le diverse rocce alterandole, hanno prodotto modificazioni varie a seconda della varia natura di esse rocce e delle condizioni fisiche in cui si sono trovati ad esercitare la loro azione. Quindi dalla medesima causa potrebbero dipendere tanto la *facies*, dirò così, *alunitica* delle trachiti-andesitiche superficiali, quanto la *facies propilitica* delle rocce di tipo più schiettamente andesitico profonde. Si aggiunga che in realtà le rocce da me osservate sembrano rappresentare i varî stadi di una successiva trasformazione; quella di La Bianca ha la massa fondamentale propria delle propiliti, ma i feldspati abbastanza freschi e i pirosseni soltanto in via di alterazione; quella della Roccaccia ha anche i feldspati molto alterati ed è assai più ricca dei prodotti di nuova formazione che sono propri delle tipiche propiliti; quella dei pressi di Allumiere mostra con la presenza di microliti nella massa fondamentale i resti di una primitiva struttura ialopilitica.

[1] Vedi a tal proposito il citato lavoro di C. Riva.

*
* *

Come appendice al mio precedente lavoro sulle rocce metamorfiche dei dintorni di Tolfa devo ricordare fra queste la presenza di un *calcare epidotifero*, che fu osservato dall'ing. Lotti, che me ne ha favorito un campione. Esso si trova sulla strada di Pian Ceraso presso l' Edificio del Ferro. È un calcare finamente cristallino di color verdastro con venuzze di pirite. Al microscopio si nota che l'*epidoto*, accessorio costante negli altri calcari metamorfici descritti, qui diventa elemento essenziale, mentre manca il granato. Si presenta in cristalli grandi a debolissimo pleocroismo di color verdino chiaro e alterati spesso in materiale cloritico. Anche il *quarzo* è assai abbondante nella roccia.

Catania, 25 gennaio 1905.

[ms. pres. il 29 gennaio - ultime bozze 25 febbraio 1905].

LE ERUZIONI DELLA MONTAGNA PELÉE
E DEL VULCANO LAZIALE

Nota del socio A. VERRI

Le osservazioni sui banchi massicci del tufo vulcanico di Orvieto, portandomi ad escludere eruzioni sottomarine o di materie cadute entro bacini acquosi, me li fecero considerare come prodotto di eruzioni fangose [1]. Così considerai dipoi i tufi aventi caratteri analoghi nei vulcani Cimini [2]. Questa opinione fu combattuta dal Ponzi, pur non negando la possibilità delle emissioni di fango nei fenomeni eruttivi, ma non giudicandone giusta l'applicazione ai tufi della Campagna Romana [3]. Nel 1883, accennando osservazioni fatte nel territorio dei vulcani Vulsinii, espressi il parere che i tufi di cui si tratta siano stati il prodotto di eruzioni fangose, o più precisamente di materiali misti ad acqua, avvenute con proiezione, o con semplice trabocco: oppure in tutti due i modi nelle diverse fasi delle eruzioni [4]. Nel 1885 il Tittoni, propendendo ad ammettere l'ipotesi della origine fangosa per alcuni tufi dei vulcani Sabatini, faceva rilevare che l'opposizione del Ponzi alle vedute da me esposte poteva provenire da equivoco, determinato dalla denominazione adottata di tufo leucitico anzichè di tufo pomiceo, per quei tufi

(1) *Sulla cronologia dei vulcani Tirreni*. Rend. R. Istituto Lombardo, vol. XI, 1878.

(2) *I vulcani Cimini*. R. Acc. Linc. an. CCLXXVII, 1879-80.

(3) *I tufi vulcanici della Tuscia Romana, loro origine, diffusione ed età*. R. Acc. Linc., an. CCLXXVIII, 1880-81.

(4) *Due parole sui tufi leucitici dei vulcani Tirreni*. Bull. Soc. geol. it., vol. II, 1883.

che io considerava originati da eruzioni fangose (1). Su che risposi con alcune spiegazioni (2).

Nel 1890, per ragioni di ufficio venuto a stare in Roma, avviai ricerche sul tufo vulcanico adoperato nelle fabbriche. Nell'esporle dissi: che, per quelli dei vulcani Vulsinio e Cimino, le osservazioni m'avevano fatto reputare la pasta cementizia dei tufi sciolta in acqua eruttata insieme alle altre materie — che sempre era stato perplesso se tali eruzioni siano avvenute per trabocco o con proiezione — che, in ogni modo, prima di consolidarsi, quei tufi hanno camminato su estensioni grandi di territorio in forma di correnti fangose. Pur considerando come correnti fangose eziandio i tufi gialli da costruzione del Vulcano Laziale, per deferenza alle opinioni di Colleghi di me assai più esperti, soggiungeva che: siccome nella storia del vulcanismo moderno sembra manchino esempi di trabocchi di fanghi, mentre si hanno esempi di correnti fangose prodotte dal condensamento dei vapori acquei emessi dal vulcano; se, tenuto conto della grandiosità degli espandimenti, si può ammettere che l'eruzione dei detriti possa avvenire insieme alla trasformazione del vapore in acqua, e che quei detriti ricadano così inzuppati sopra i coni craterici, gli effetti finali riescirebbero somiglianti ad una eruzione per trabocco, e sarebbe risoluto il problema (3).

Estese dipoi le osservazioni, nel 1893 scriveva: che i tufi gialli da costruzione del Vulcano Laziale presentano tutti i segni caratterizzanti un espandimento fangoso; che il materiale eruttato doveva contenere in se stesso, fin dalla origine, le sostanze necessarie per generare una massa fangosa. Appresso, rilevate le condizioni della formazione dei peperini, concludeva col reputarli formati da eruzioni di melme bullicanti nel bacino craterico, traboccate oppure proiettate per spinta delle forze interne (gas e vapori), travolgendo i rottami delle rocce strappate dalle pareti del condotto, ed il materiale di sfasciume del

(1) *La regione trachitica dell'Agro Sabatino e Cerite.* Boll. Soc. geol. it., vol. IV, 1885.

(2) *Sui tufi dei vulcani tirreni.* Boll. Soc. geol. it., vol. V, 1886.

(3) *I tufi vulcanici da costruzione della Campagna di Roma.* Boll. Soc. geol. it., vol. XI, 1892.

cono: vuotato il lago, il cratere avrebbe seguitato ad espellere rigetti detritici asciutti. Perciò le alternanze di banchi pietrosi ed incoerenti, aventi caratteri identici di composizione. Nella circostanza soggiungeva: che tali eruzioni sublacustri potrebbero spiegare anche la genesi del tufo giallo da costruzione; e, riepilogando in un quadro gli avvenimenti, indicava il cono antico del Vulcano Laziale tronco con un lago nel cratere; da questo *rigettati sia con proiezione, sia con trabocco,* allo stato di fanghi i materiali di quel tufo. In una annotazione della pagina contenente tali idee è accennata la probabilità, che il getto delle pozzolane bigie con scorie rosse sia la continuazione immediata della eruzione, la quale compose i tufi gialli da costruzione ([1]). Dopo quattro anni di assenza tornato a risiedere in Roma, riprese le osservazioni, nel 1898 affermai in modo definitivo il punto accennato in quella annotazione: sicchè, eziandio in quel momento di parossismo del cono laziale antico, si sarebbe avuta una eruzione fangosa seguita tosto da getto di materie asciutte. Soggiungeva: che simile condizione di cose dovrebbe decidere definitivamente sulla genesi del tufo giallo da costruzione; che rimetteva ad altro tempo di trattare l'argomento, seppure intanto non fosse presentata da altri una ipotesi soddisfacente tutti i quesiti ([2]).

L'anno 1900 l'ing. V. Sabatini, taciuti i punti principali del mio pensiero, riferitine alcuni inesattamente, posti bene in mostra quelli che si prestavano a men favorevole interpetrazione, concludeva circa questo oggetto colle parole: « Il volersi ostinare ad ammettere delle correnti fangose emesse dai crateri rivela poca conoscenza di regioni vulcaniche.... Da quanto precede risulta, più che la debolezza, la puerilità degli argomenti dei sostenitori delle emissioni fangose » ([3]).

Divagherei l'attenzione dal soggetto che intendo scolpire, se mi mettessi a discorrere degli Scrittori i quali hanno parlato

([1]) *Note per la storia del Vulcano Laziale.* Boll. soc. geol. it., vol. XII, 1893, pag. 65, 572, 573, 582.

([2]) *Osservazioni sulla successione delle rocce vulcaniche nella Campagna di Roma.* Boll. Soc. geol. it., vol. XVII, 1898.

([3]) *Vulcano Laziale.* Mem. descrit. della Carta geol. d'It. pubbl. dal R. Uff. geol., an. 1900, pag. 52, 325.

sulla materia; delle teorie da essi svolte, od alle quali hanno aderito. Tutto ciò sarà precisato nella Bibliografia geologica della Campagna Romana, che pubblicherò a suo tempo. Vengo adunque senz'altro al nodo.

Il prof. A. Lacroix descrive ora eruzioni fangose avvenute nella montagna Pelée, ad alcune delle quali ha assistito in persona: ne traggo queste notizie ed opinioni. Dalle prime manifestazioni eruttive gli abitanti di *S.-Pierre* constatarono che il fondo della *caldeira* dello *Stagno secco*, da lungo tempo asciutto, s'era empito d'acqua carica di ceneri proiettate da un piccolo cono di formazione recente. Dalla fine di aprile 1902 la *Riviera Bianca,* che attingeva la sua sorgente al piede dello *Stagno secco,* subiva alternative di crescita e di seccamento: tumultuosa il 29 aprile ed il 1° maggio, era quasi asciutta il 2; il 3 tornava torrenziale. Nella notte dal 4 al 5 una gran quantità di fango nero, travolgente enormi massi, si precipitava dalla valle della *Riviera Bianca.* Fra il mezzogiorno e 30′ ed il mezzogiorno e 45′, si produsse nello *Stagno secco* altra violenta eruzione fangosa: scese da esso una valanga di fango nero, fumante, con massi enormi, fronte alta molti metri, larga circa 250; pochi minuti appresso seguì altro torrente di fango. Questo fango era caldo ma non scottante. Il 3 marzo 1903 le acque del lago nel cratere della *Solfatara di S. Vincenzo* offrivano l'apparenza di un fango giallastro, dal quale s'alzavano vapori diffusi. La loro uscita, allorchè era localizzata, determinava nella massa liquida la produzione di onde concentriche, moventesi con estrema lentezza e dinotanti grande viscosità. Alla minima agitazione, la tinta gialla della superficie faceva posto ad una colorazione grigia, mostrando che il colore giallo era superficiale e dovuto ad una ossidazione. All'improviso abbiamo sentito un ribollimento terribile, e veduto elevarsi dal mezzo del lago una massa enorme di fango d'un nero inchiostro, traente seco massi rocciosi: in qualche secondo il fango è arrivato a livello degli orli del cratere, i quali presto ha superati di più centinaia di metri, eppoi è ricaduto. Nelle quattro ore, in cui abbiamo fatto il giro del cratere, abbiamo assistito a più esplosioni del genere stesso, succedentesi ad intervalli regolari e con intensità variabile; di esse tre sono arrivate pure sopra gli orli del cratere: tra una

esplosione e l'altra il lago riprendeva tranquillità perfetta. Se il getto, invece di essere verticale, fosse stato inclinato da 25° a 30° verso S.-O., si sarebbe rovesciato nelle alte valli di Vallibu o di Rozeau, dando nascenza ad una corrente fangosa. L'eruzione del 3 marzo era il preludio d'un grande parossismo, che ha durato dal 22 al 30. Si può dire certo che il 5 maggio s'è prodotta nella montagna *Pelée* una esplosione analoga a quella di cui siamo stati testimoni, ma più violenta ancora. È verosimile che molte correnti fangose, descritte per altri vulcani, debbano l'origine a fenomeni periferici; ma ci sono dei casi, nei quali le correnti fangose provengono incontestabilmente dal cratere. Il fenomeno non è certamente dovuto ad acque salienti dalle profondità. L'acqua è la piovana raccolta nei laghi, immagazzinata più o meno profondamente nelle fessure dalle quali i prodotti vulcanici vengono fuori al momento delle eruzioni, o nei nuovi crepacci che s'aprono sul fondo dei laghi riempienti i crateri. Svolgimenti gassosi sollevano il fango del lago, proveniente dallo scioglimento nelle acque delle ceneri cadute dal cratere, e mescolato ai rottami delle pareti che crollano continuamente; una serie di formidabili esplosioni ha determinata l'espulsione del contenuto nel fondo del bacino. Tale è l'origine dei torrenti di fango, che sono stati segnalati nelle alte valli di Rozeau e Vallibu: una volta fatto questo vuotamento, ha avuto luogo l'esplosione delle ceneri, dei lapilli, delle bombe ([1]).

Dieci anni prima che la Pelée desse questa lezione di Vulcanologia, l'aveva letta sulle rocce del Vulcano Laziale, nelle passeggiate festive, colle quali riposava la mente dalle cure dell'Ufficio tenuto nel Ministero della Guerra.

[ms. pres. il 28 gennaio - ult. bozze 2 febbraio 1905].

([1]) *La Montagne Pelée et ses éruptions.* Ouvr. publié par l'Acad. des Sciences. Paris, 1904.

———————

ANCORA INTORNO ALLA GENESI DELLE IMPRONTE FOSSILI A *PALEODICTYON*

Nota del dott. G. Capeder

Essendo venuto a conoscenza di nuovi fatti e di nuove particolarità presentate dai Paleodictyon fossili e per rispondere subito a possibili obbiezioni che questi fatti potrebbero apparentemente produrre contro la genesi studiata per essi con esperimenti e svolta in un mio precedente studio (1), trovo non solo utile ma doveroso, di portare a conoscenza anche questi fatti e di dimostrare che essi formano una nuova e luminosa conferma dell'origine fisica e fisico-biologica delle impronte a Paleodictyon.

Anzitutto io dividerei i Paleodictyon, a seconda della loro probabile origine fisico-meccanica o fisico-biologica, in *irregolari* e *regolari* o pseudoregolari.

Fra gli *irregolari* troviamo il *P. minimum* Sacco, il *P. Tellinii* Sacco, il *P. maximum* Sacco, il *P. majus* Menegh.; fra i regolari il *P. regulare* Sacco, il *P. Strozzii* Menegh., il *P. miocenicum* Sacco, il *P. tectiforme* Sacco, il *P. giganteum* Per.

Fra questi, alcuni hanno indubbiamente l'origine fisico-biologica della quale tenni parola nel precedente studio, cioè sono dovuti al regolare stillicidio delle goccie d'acqua dalle foglie dei rami più patenti di alcuni alberi, per cui essi ci rappresenterebbero la loro proiezione orizzontale (2), altri sono dovuti al-

(1) Capeder G., *Sulla natura delle problematiche impronte di Paleodictyon*. Boll. Soc. Geol. It., vol. XXIII, 1904.

(2) Nel sopra citato lavoro, alla pag. 451, linea 27 ed alla pag. 455, linea 12, invece di *proiezione verticale*, leggi: *proiezione orizzontale*.

l'azione diretta delle goccie della pioggia, in certe speciali condizioni. E ciò dico, per le osservazioni che ho avuto campo di fare in natura ed anche sugli stessi Paleodictyon fossili.

Il prof. Sacco, a proposito delle cellette del *P. minimum*, accenna [1] ad impronte ad esse assai più piccole di $^1/_4$ circa, impronte che non potè sottoporre ad esame accurato essendo andato perduto il frammento che le portava. Egli dubita perciò anche si trattasse in quel caso di un Paleodictyon piuttosto che di un Briozoo.

Piacemi qui di far rilevare che io non ho soltanto potuto artificialmente ottenere il *P. minimum*, ma che con una parti-



Paleodictyon majus Menegh. (*da Sacco*, $\frac{1,5}{1}$)

colare disposizione ho ottenuto di riprodurre anche Paleodictyon assai più piccoli, come quelli osservati dal prof. Sacco e che ove si trovano le opportune condizioni si formano in natura continuamente, assieme col *P. minimum* e col *P. Tellinii*. Anzi cotali Paleodictyon minutissimi di solito sogliono trovarsi nell'interno delle cellette dei grandi Paleodictyon, vedi figura annessa.

Ecco le disposizioni più atte all'esperimento e che si verificano in natura lungo il corso dei torrenti e delle acque selvaggie.

(1) Sacco F., *Note di Paleoicnologia italiana*. Atti Soc. it. Sc. Nat., vol. XXXI, fasc. 2.°, 1888, pag. 159.

Si scuote fina sabbia calcarea nell'acqua di un largo recipiente e si lascia a sè; poi lentamente e con cura si toglie lo strato liquido, per mezzo di un sifone ad es., fino a tanto che sul limo finissimo della superficie della sabbia non rimanga più che un velo sottile di acqua.

Esponendo questa superficie ad una finissima pioggia naturale od artificiale, si osserverà che le minutissime goccie, che non potrebbero per la loro estrema piccolezza muovere i granelli ed impressionare un piano di sabbia fine o di umido fango, formano invece su tale superficie netti incavi e rilievi esagonali, essendo facile in queste condizioni, nel seno di un velo liquido spostare gli elementi del limo finissimo. Queste impressioni possono anche essere di soli 3 o 4 decimi di mm. di larghezza, cioè appena appena visibili ad occhio nudo e pur tuttavia esagonali e rilevate con orlo esterno. Io credo perciò, in seguito ai risultati di questa esperienza, che il frammento veduto dal prof. Sacco sia stato veramente un'impronta di Paleodictyon e non il resto di qualche Briozoo, anche perchè ebbi anch'io occasione di osservare direttamente queste piccolissime impressioni e di studiarle con comodo su molte lastre a Paleodictyon e perfino nelle cellette del *P. majus* rappresentato nella figura ove se ne vedono di nettissime, come anche nella fig. 6, tav. I, del *Pal. minimum* Sacco.

Se la superficie del fango non è coperta da un velo liquido, o se lo strato di fango ha uno spessore troppo considerevole, le impressioni si fanno egualmente, ma perdono la loro caratteristica forma esagonale e diventano rotonde, cosa alla quale ho già accennato nel precedente studio.

Ora come potrebbero simili minutissime impressioni di qualche decimo di mm. di diametro, in un colle grandissime di 20, 30 e perfino di 40 mm., avere altra origine e ricevere altra spiegazione se non quella fisico-meccanica o fisico-biologica esposta nel precedente lavoro? Come potrebbe un organismo possedere tanta variabilità di dimensione e di forma e sopratutto come potrebbero altre azioni e particolarmente le onde adattarsi a tanta diversità di apparenza?

Ma vi ha un'altra particolarità abbastanza importante, che osservai dapprima nei Paleodictyon fossili e poi nei Paleodictyon

che si formano naturalmente alla pioggia, particolarità che riprodussi anche artificialmente, dimostrando così che questo fatto costituisce una delle migliori conferme della genesi svolta. Si osservi la figura qui annessa: essa è un ingrandimento di una porzione di superficie della fig. 9, della tavola I in fototipia, di un lavoro del prof. Sacco [1] e rappresenta il *P. majus* Menegh. dell'eocene di Buttrio nelle dimensioni di 1,5 a 1. Si potrà agevolmente qui rilevare il fatto curioso delle cellette multiple, cioè di celle grandi che portano nel loro interno impressioni di altre cellette isolate più piccole, e perfino di reticolati di piccole cellette costituenti veri minuscoli Paleodictyon. Il diametro delle più piccole cellette della figura è di $^6/_{10}$ di mm., se si considera l'ingrandimento di una volta e mezzo, queste cellette nel fossile verrebbero ad avere solamente il diametro di $^4/_{10}$ di mm. Le fig. 7, 8, 9, 10, della tavola I del lavoro citato del prof. Sacco [2], fanno vedere molte di simili apparenze e specialmente coll'aiuto di una lente; anche nella fig. 10, della tavola XIII, del mio lavoro precedente [3], che rappresenta l'azione della pioggia diretta sulla sabbia, si vedono alcune celle multiple ottenute senza che io me ne fossi precedentemente accorto.

Questo carattere sembrerebbe contraddire la genesi fisica dei Paleodictyon ed appoggiare invece la genesi organica, poichè si sarebbe perfino tratti ad attribuire una generazione delle cellette. Il fenomeno è invece naturalissimo: le grandi celle, sono dovute a grosse goccie di acqua sulla sabbia umida o sopra un sottile strato di fango coperto da un velo liquido, le celle incluse a più piccole goccie di acqua che successivamente impressionarono la sabbia o il fango; ne viene di conseguenza che esse potranno avere qualunque posizione rispetto alle grandi, e le troveremo o nello interno, o sui fili, o fra l'intreccio del maggiore reticolato, o altrimenti in qualunque posizione, come si vede dalla figura annessa che è più che mai istruttiva al riguardo.

Questa particolarità dei Paleodictyon fossili non è stata, che io mi sappia, fin qui rilevata, mentre non credo sia privo di

(1) Sacco F., *op. cit.*, 1888.
(2) Sacco F., *op. cit.*, 1888.
(3) Capeder G., *op. cit.*, 1904.

interesse il metterla in vista, anche perchè si potranno trovare altri casi di siffatte interessanti apparenze. Del resto, su tutte le fototipie dei Paleodictyon inserite dal prof. Sacco nei suoi lavori (1), ma specialmente nelle cellette del *P. majus* Menegh., come anche in quelle del *P. regulare* Sacco, si osservano.

Non ho in questo lavoro riportato colla fotografia le apparenze di cotali cellette multiple ottenute artificialmente, perchè esse sono perfettamente identiche a quelle fossili figurate e perchè anche le si possono osservare, come ho già detto, alla fig. 10 della tavola XIII del mio precedente lavoro, in cui artificialmente le ottenni per puro caso. Del resto, in natura ho potuto verificare si trovano nel *P. maximum* e nel *P. tectiforme*, che si possono sempre osservare sotto agli alberi dopo le pioggie specialmente ove uno straterello sottile di sabbia fine copre il terreno, come pure nel *P. Tellinii* e nel *P. minimum* che si formano come già dissi, sempre dopo le pioggie nelle anse dei torrenti e dei fossi, ove l'acqua ha accumulato la sabbia e il fine fango e protegge la superficie dalla impressione fin verso il finire della meteora, in cui viene lentamente a diminuire l'acqua e non rimane sulla superficie piana sabbioso-fangosa che un sottile velo liquido che agevola l'impressione unica delle ultime goccie di pioggia; impressioni grandi e piccole, regolari ed irregolari, contemporanee o successive, sulla medesima area o su punti diversi. Da ciò la grande variabilità di questi Paleodictyon e le loro caratteristiche importanti apparenze.

Queste apparenze sono specialmente importanti perchè possono servire ad indirizzarci sulla formazione di altre speciali impronte che con esse si trovano. Così la presenza delle cellette di cotali Paleodictyon piccolissimi, isolate o costituenti un reticolato, porta ad attribuire alle lastre sulle quali si trovano un'origine non certo subacquea e l'esposizione di esse lastre per un certo tempo prima della loro cementazione, all'azione della pioggia naturale. Il ritrovare dette impressioni su alcune lastre ad *Helminthoida*, a *Nemertilites*, ad *Helminthopsis*, a *Taphrhelminthopsis*, ecc., implica di conseguenza il fatto abbastanza importante, che

(1) Sacco F., *op. cit.*, 1888, tav. I, fig. 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, e *Note sur l'origine des Paleodictyon*. Bull. Soc. Belge de Géol , tome XIII, 1899, tav. I, fig. 1, 2.

quei grafoglipti non si sono formati, come viene generalmente creduto, sul fondo melmoso marino a grandi profondità, ma che invece alcuni si devono essere formati sul fango molle portato dalle acque correnti o sui depositi di spiaggia, cosa del resto che non entra in contraddizione colla facies di litorale di quei depositi nei quali dette impronte generalmente si trovano.

Ma altre particolarità ci si presentano ancora all'analisi:

Il prof. Sacco in un suo lavoro ([1]) alla pag. 25, parla di lastre a rilievi particolari, rotondeggianti, trovati nell'Elveziano delle Langhe, fig. 10, tav. I. Nel più volte citato lavoro poi ([2]), alla pag. 161, ritorna su quelle lastre e parla di altre, sulle quali piccoli rilievi bitorzoluti, per limitate estensioni, si dispongono ordinatamente in modo da simulare dei Paleodictyon punteggiati e sono regolarmente sei per ogni area, sì che idealmente è possibile condursi alla tipica forma esagonale delle loro cellette; questi rilievi bitorzoluti però « sono comuni colle aree contigue, corrispondenti a un dipresso alla parte medio-centrale di ciascuno dei filamenti che di solito costituiscono un lato dell'esagono ». Il prof. Sacco, porta sulla tavola la fotografia di uno splendido esemplare, che presenta da una parte il P. intatto e dall'altra il P. punteggiato.

Questa particolarità è molto importante, essendochè come giustamente osserva il prof. Sacco, cotale struttura caratteristica potrebbe essere anche in diretta relazione col modo di formarsi dei Paleodictyon e potrebbe servire per chiarirne l'origine. Però tale fatto non dev'essere considerato isolatamente, ma portato con le altre osservazioni che si riferiscono alle strutture anormali delle cellette, come sarebbero le frequenti mancanze di porzioni di filo alle maglie, la presenza nell'interno delle maglie di altri Paleodictyon minori, lo sdoppiamento eventuale dei fili a formare altre celle minori nel loro spessore, la presenza di impressioni esagonali in mezzo alle cellette dei Paleodictyon punteggiati e finalmente la irregolare mancanza o presenza in essi di rilievi

([1]) Sacco F., *Intorno ad alcune impronte organiche dei terreni terziari del Piemonte*. Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XXI, 1886.

([2]) Sacco F., *Op. cit.*, 1888.

comuni e mediani. Tutti questi caratteri stanno evidentemente ad indicare la genesi seguente:

La lastra è stata esposta ad una prima impressione di goccie quasi equidistanti per cui si formò il rilievo a Paleodictyon. In seguito si aggiunse alla prima azione anche quella della pioggia diretta, che operò distruggendo in parte il primitivo rilievo per cui molte coste si abbatterono, o si abbatterono i vertici comuni, nello stesso tempo che si formarono le impressioni delle goccie su tutta la superficie della lastra, impressioni che si sono conservate e che ora stanno ad indicarci la genesi. Si osservi infatti con una lente, la fig. 1, tav. I, del già citato lavoro [1] e che rappresenta un P. punteggiato: si vedranno le caratteristiche celle a limiti punteggiati ed il passaggio alle celle a pareti intere; si vedranno le traccie delle impronte di goccie minori alcune delle quali, cadute opportunamente, poterono abbattere completamente i vertici comuni, altre produrre nitide impressioni proprio nel mezzo della celletta primitiva, altre ai lati, altre assottigliare solamente i fili, rendendo così ben evidente le successive azioni che determinarono la caratteristica apparenza. A questa medesima successiva azione si devono pure altre particolarità, come l'allungamento esagerato delle aree di alcune cellette e qualche volta la fusione di aree contigue, il prodursi di canali tortuosi, il formarsi di rientranze di pareti, l'incurvarsi dei funicoli, vedi figura, ecc. ecc. La superficie liscia poi delle lastre a *Pal. majus* Menegh., le loro grandi dimensioni nonchè il loro netto rilievo e la forma semicilindrica dei funicoli dimostrano, e l'esperienza lo conferma, che essi si sono formati non sulla sabbia umida solamente come per gli altri, ma sopra sabbia coperta da un sottile strato di fango e da un velo liquido, così che anche le minute impressioni poterono lasciar nitida traccia. Molto probabilmente in questo caso anche le grandi impressioni si debbono a goccie di pioggia, come lo indicherebbero la deformazione notevole delle cellette di questi Paleodictyon, le frequenti fusioni delle loro aree, la grande irregolarità di forma e dimensione di esse nonchè l'abbondante

[1] Sacco F., *op. cit.*, 1888.

numero di cellette incluse di 2.° e perfino di 3.° ordine; vedi figura.

Questa genesi però, è evidente che non è possibile di applicare che a pochissimi Paleodictyon anche fra gli irregolari e che per gli altri, e specialmente per i regolari e ben conformati, bisogna ricorrere all' ipotesi fisico-biologica, non essendo mai possibile che le goccie della pioggia siano tutte di egual grossezza ed uniformemente distribuite come occorrerebbe per produrre regolari impressioni, ma essendo assolutamente necessario per esse, di ricercare le disposizioni naturali di uno stillicidio regolarissimo per distribuzione e grossezza delle goccie della pioggia, come solamente si possono trovare sotto la chioma di alcuni alberi: fenomeno questo del quale si è già trattato nel precedente lavoro.

*
* *

A me sembra che tutte le particolarità presentate dai Paleodictyon fossili e messe in evidenza in questo e nel precedente lavoro, concorrano a sostenere per essi esclusivamente l'ipotesi dell'azione meccanica della goccia su materiali incoerenti. Però siccome nei fenomeni fisici sarebbe temerità il voler negare recisamente la possibilità di un dato fatto, voglio ammettere anch'io che in certi rari casi l'effetto delle onde possa generare reticolati simili a quelli dei Paleodictyon, benchè molte loro particolarità rimarrebbero così senza spiegazione e benchè per alcuni di essi mi paia assolutamente impossibile questa origine. Mi permetto però di aggiungere queste osservazioni.

Parecchi mesi fa, anch'io ero convintissimo che i Paleodictyon si dovessero all' azione delle onde. Volli tentare di riprodurli artificialmente ed applicai diversi metodi per ottenere l' interferenza costante di sistemi di onde. Ricorsi dapprima alle azioni di sbarrette opportunamente poste e che facevo muovere in seno al liquido in modo da generare onde energiche, ma non riuscii che ad ottenere leggiere ondulazioni sulla sabbia del fondo del recipiente nel quale sperimentavo, non mai reticolati che anche lontanamente si avvicinassero ai Paleodictyon. Attribuii l'insuccesso alla mancanza di una sufficiente regolarità, per cui ricorsi all'azione di sistemi di onde provocate da più goccie di acqua

cadenti con regolare ritmo. Ma non ebbi miglior fortuna, poichè ottenni solamente leggiere ondulazioni della superficie tutt'attorno al punto colpito dalle goccie e fin dove normalmente giungevano gli spruzzi derivati dall' urto delle goccie incidenti, mentre in corrispondenza di esse osservai che si formavano grandi celle grossolanamente poligonali, dovute evidentemente alla loro diretta azione meccanica escavatrice. Verificai che in niun altro modo tali cellette si possono ottenere, per cui rivolsi la mia cura a portare l'esperimento nelle migliori condizioni per l'analisi dei fenomeni e per la riproduzione artificiale dei Paleodictyon.

Dopo essere però venuto a conoscenza delle giuste considerazioni fattemi dal prof. Neviani [1] sui reticolati a Paleodictyon che egli stesso osservò sulla superficie libera della calce spenta contenuta in una apposita vasca, ripetei gli esperimenti giovandomi non più di sabbia, ma di materiali finissimi e procurando di mettermi nelle stesse condizioni.

Verificai che in realtà in siffatte condizioni si formano, attorno al punto di caduta della goccia, reticolati simili ai Paleodictyon, a cellette piuttosto allungate, qualche volta abbastanza regolari, per cui spontaneo verrebbe l'attribuire la loro formazione allo effetto delle onde. Nondimeno l'osservazione della loro limitata estensione, stante che non si formano che fin dove giungono gli spruzzi gettati dalla goccia incidente e solamente di solito dalla parte ove essi abbondano, come pure l'aver verificato che in cotal fenomeno non ha alcuna influenza l'interferenza ma piuttosto l'onda diretta, ottenendosi i medesimi risultati in tutte le condizioni, con una sol goccia o con parecchie, presso alle pareti o no del recipiente, mi fecero dubitare alquanto di cotal genesi e propendere invece ad ammettere anche qui per le cavità esagonali, l'azione diretta delle goccie. Infatti ripetei gli esperimenti, colla cura di circondare la goccia incidente con uno schermo cilindrico fin quasi presso alla superficie liquida, onde impedire che le goccie rimbalzanti potessero cadere tutt'attorno ed impressionare il materiale finissimo e vidi che in tali condizioni non si formavano più cellette esagonali allungate, ma rilievi ondulati curvi, paralleli e concentrici, analoghi ai

[1] Capeder G., *op. cit.*, 1904, pag. 438.

noti Ripplemarks. Solamente sui materiali finissimi, quasi sospesi e ben omogenei potei osservare, che l'alternato movimento ondulatorio semplice provocato da una sola goccia dà luogo a reticolati non ben definiti, a maglie rombiche, allungatissime, a causa io credo, della oscillazione cui i materiali del fondo sono soggetti e della conseguente distensione degli elementi, in modo analogo a quello che avviene a mo' d'esempio nella corteccia di molti alberi (olmo, quercia, pino, robinia, ecc.) per cui essa, per l'accrescimento dei tessuti interni, si lacera secondo linee parallele alterne, che distendendosi formano cavità rombiche dando luogo a particolari e caratteristiche figure di distensione. Ma è chiaro che queste figure sono ben diverse e distinguibili dai Paleodictyon, mentre hanno invece notevole somiglianza coi Tropfenplatte e specialmente colle apparenze di cui alla Tav. I, fig. 6, alla Tav. II, fig. 1, 3 ed alla Tav. IX, fig. 5, del lavoro del Fuchs (1).

Solamente all'azione meccanica escavatrice delle goccie devonsi perciò le cellette dei Paleodictyon, mentre le onde non possono che contribuire alla loro regolarità ed infatti ho osservato che se le esperienze di cui sopra, si fanno adoperando della calce, le impronte delle goccie spruzzate sono dapprima rotonde e divengono esagonali soltanto in seguito all'azione ritmica delle onde provocate, per cui non sono alieno dall'ammettere anche, che qualche volta la forma regolare delle cellette di certi Paleodictyon fossili si debba all'azione combinata delle goccie e delle onde, come del resto ciò si può osservare quasi sempre per i rilievi che si trovano sul fondo di certe anse dei fiumi o di quelli rappresentati nella tav. I, della nota del prof. Sacco sull'Origine dei Paleodictyon alle fig. 8, 9, 15, 16, nelle quali condizioni, le onde possono altresì avere notevole estensione e le goccie della pioggia impressionare larga superficie.

A me sembra adunque che le sole onde non possano in nessuna condizione generare i Paleodictyon; del resto quando si volesse ammettere che essi sono dovuti alla loro azione esclusiva ver-

(1) Fuchs M. Th., *Studien über Fucoiden und Hieroglyphen*. Denk. K. Akad. Wiss., Bd. LXII, 1895.

rebbero sempre spontanee queste domande alle quali sarebbe ben difficile il rispondere: Perchè sperimentalmente essi non si possono in nessun modo ottenere con tal mezzo? Perchè le dimensioni delle loro cellette oscillano fra $^4/_{10}$ di mm. e 4 cm, al massimo (non si debbono confondere le aree fuse con una sola cella) cioè stanno nei limiti della azione di possibili dimensioni delle goccie e non se ne trovano di molto più grandi, come dovrebbero più facilmente formarsi per effetto delle onde? A che son dovute le cellette incluse e i Paleodictyon punteggiati, se non all'azione successiva delle goccie? Perchè quanto più è grossolano l'insieme materiale della lastra sulla quale giacciono i Paleodictyon, tanto più essi sono rilevati, mentre è noto che in una massa liquida, tanto più sono grossolani i granelli tanto maggiore è la loro instabilità? Perchè sono tanto irregolari gli irregolari, cioè non hanno mai alcun accenno alla ordinata causa che li produsse (onde) ed i regolari, perchè sempre hanno le cellette disposte non secondo linee rette ma secondo linee curve e curve in senso opposto agli estremi della serie? Infine se è vero che le così dette impronte fossili della pioggia si debbono realmente a goccie d'acqua cadute sul fango, come si sono conservate fossili queste impronte si sarebbero dovute conservare fossili anche le medesime impressioni ben più abbondanti avvenute su altri materiali, come sulla sabbia calcarea. E poichè ho dimostrato con l'esperimento che le goccie si imprimono rotonde sul fango e poligonali sulla sabbia, se le impressioni sulla sabbia si sono conservate fossili, qual'altra apparenza potrebbero avere se non quella dei caratteristici Paleodictyon?

Nei fenomeni naturali quelle ipotesi che riescono a spiegare lodevolmente e con l'esperimento tutte le varie apparenze lasciate da essi nelle diverse condizioni nelle quali dovettero variamente agire, è evidente che saranno le sole da preferirsi e che avranno la maggiore probabilità di avvicinarsi alla realtà delle cose.

Per i problematici Paleodictyon si è visto che solamente l'azione della goccia può adattarsi a spiegare tutte le loro variabilissime particolarità, non essendovi un solo fatto contraddittorio, mentre per qualunque altra genesi espressa finora, nu-

merosissime sarebbero le apparenze che dovrebbero rimanere inesplicate. Bisogna dunque ammettere che i Paleodictyon fossili si debbono attribuire veramente all'antica azione meccanica esercitata dalle goccie di acqua della pioggia diretta, o dalle goccie che caddero durante le pioggie dalle foglie dei vegetali.

[ms. pres. il 27 gennaio 1905 - ult. bozze 16 marzo 1905].

IL PROBLEMA TETTONICO
DELL'OSSOLA E DEL SEMPIONE

Nota del socio A. Stella

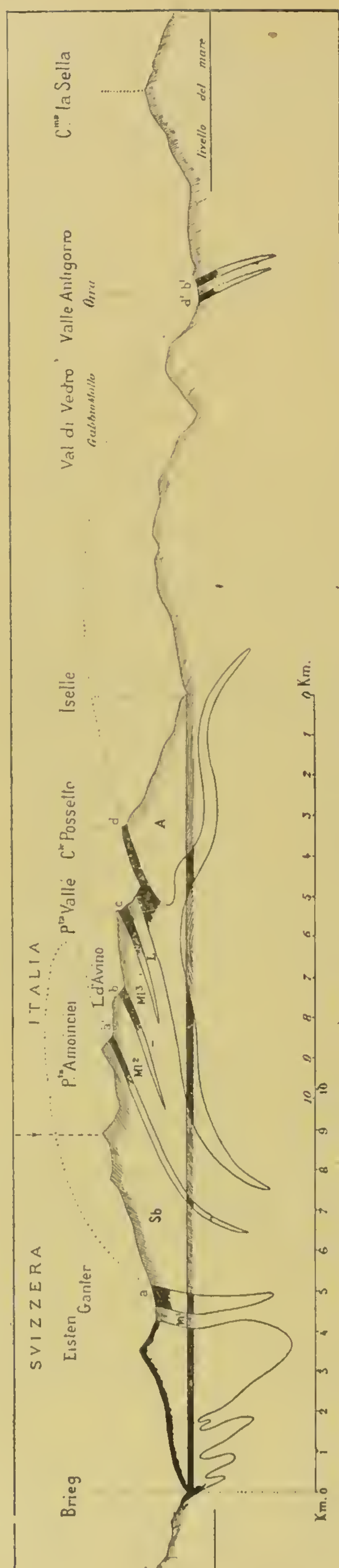
(Con una figura)

Il socio Stella espone [1] brevemente i risultati di una sua Memoria in corso di stampa sull'argomento; annunciando, in pari tempo, la prossima pubblicazione di una carta geologica della regione del Sempione al 50.000 per parte della Commissione Geologica Svizzera colla collaborazione del nostro Ufficio Geologico.

Egli presenta anzitutto una cartina geologica delle Alpi Pennine–Lepontine per mettere in evidenza la posizione della regione Ossola-Sempione nella così detta zona alpina del M. Rosa o zona del Piemonte, delimitata a NW dalla zona carbonifera e dal massiccio del Gottardo, e a SE dalla zona dioritica d'Ivrea. E in questa zona del Piemonte distingue due principali formazioni geologiche, che egli chiama in senso lato « formazione gneisica », e « formazione di calcescisti », mesozoica questa ultima, più antica la prima. La quale appare dalla cartina, suddivisa in tante *masse gneissiche*, da fascie più o meno sinuose di calcescisti, che sono da considerarsi come tante *sinclinali complesse di calcescisti*, talora disposte come cinture delimitanti i massicci gneissici e più o meno fortemente deformate.

Passando a caratterizzare poi le masse gneissiche, tettonicamente e litologicamente abbastanza bene individuate, l'A. le chiama colle denominazioni di: Gran San Bernardo, Dent Blanche–M. Mary, Sesia–Val di Lanzo, Monte Rosa, masse Ossolane, e Ticino.

[1] Riunione della Società Geologica Italiana del 12 marzo 1905 in Roma.



Anche la semplice ispezione della cartina geologica mostra maggiore lo smembramento e la complicazione in corrispondenza delle masse Ossolane, numerose, e separate da lingue sinclinali di calcescisti, specialmente a N di Domodossola.

Però anche a SW di Domodossola comincia ad accentuarsi una forte complicazione, tanto che si può rilevare una notevole omologia fra questa regione comprendente i massicci P^ta Camughera–M. Rosa, e la settentrionale regione dei massicci Antigorio–M. Leone.

A meglio intendere quest'ultima regione, l'A. presenta una sezione geologica riassuntiva da Brieg per Iselle fin oltre Oira, col riporto delle formazioni dei gneis e dei calcescisti, sia lungo il profilo superficiale, sia lungo l'asse del tunnel del Sempione; spiegando, indipendentemente da ogni costruzione ipotetica, gli elementi tettonici della regione in base all'esame della cartina geologica e del profilo, qui riprodotto (in esso i gneis sono segnati a tratteggio, i calcescisti in nero pieno).

In quanto alle linee tracciate dall'A. in esso profilo, per raccordare i dati di superficie con quelli del tunnel, e per chiudere in basso le sinclinali dei calcescisti, egli nota come esse siano in accordo cogli andamenti geometrici osser-

vati, colla corrispondenza litologica delle masse rocciose superficiali e profonde, e colle osservazioni potute fare nelle valli collaterali e nella galleria elicoidale di Varzo.

Ne vien di conseguenza la segnatura in anticlinale non soltanto del gneis di Antigorio (*A* del profilo), effettivamente verificata, ma anche del gneis del San Bernardo (*Sb* del profilo) ipoteticamente indicata; senza però che si possa, con costruzioni geometricamente possibili, raccordare in alto fra di loro le diverse ale delle sinclinali di calcescisti che fiancheggiano quelle anticlinali. Queste adunque non possono essere raccordate che in planimetria come cinture sinclinali; e le coppie di varie sinclinali *a a'*, *b b'*, *d d'*, non sono che l'incontro ripetuto del piano di sezione con quelle cinture sinclinali ridotte talora ad apparenze di intercalazioni, e più o meno fortemente deformate. Come esempi di queste deformazioni l'A. illustra la nota piega del M. Leone; e i ricoprimenti del M. Giove e del Cistella.

Si è adunque condotti ad ammettere due fasi almeno di corrugamento: una prima fase, che produce una serie di sinclinali raddrizzate fra i massicci gneissici; e una seconda fase che tende a costipare e deformare novellamente tutto il sistema — sempre naturalmente partendo dal presupposto fondamentale, che tutte le masse gneissiche siano veramente autoctone.

Ma fu pure fatta (Lugeon, Schardt) l'ipotesi contraria, cioè che esse masse non siano tutte autoctone, che cioè si abbia una serie di anticlinali gneissiche tutte coricate a NW a guisa del gneis d'Antigorio, strapiombanti al di là di esso; e aventi la loro radice a SE al di qua di esso gneis.

Per discutere questa ipotesi, l'A. presenta un secondo profilo colle costruzioni indotte da una tale interpretazione tettonica, analogo (se non identico) ai profili Lugeon-Schardt. Analizzando una tale ricostruzione si vede, che essa urta contro gravi difficoltà; specialmente perchè obbliga a raccordare masse litologicamente differenti, e invece a separare masse analoghe; e ancor più perchè implica una impossibilità geometrica nel raccordamento aereo delle zone di calcescisti dal Vallè ad Oira, a causa del comportamento messo in evidenza dalla cartina per le due zone del L. d'Avino e del Vallè; delle quali la prima

nasce appena a N del nostro profilo, mentre la seconda appena a S si estingue.

Cosicchè l'ipotesi delle grandi pieghe coricate unilaterali dall'interno all'esterno dell'arco alpino non trova conferma nella nostra regione, come non ne trova nella contigua regione pennina della zona del Piemonte, a cui dovrebbe di necessità essere estesa. Questa estensione fu già più o meno affermata infatti dal Lugeon, dallo Schardt e dal Suess, il quale recentemente credette di trovare una conferma alla ipotesi suddetta nella presenza di roccie basiche nelle masse gneissiche della regione del Sempione e presso al contatto di esse coi calcescisti; masse che egli ritiene non autoctone, ma provenienti per carreggiamento dalla zona basica di Ivrea. Ma l'A. osserva che questa apparente conferma cade completamente dinanzi al fatto; che non solo non vi è analogia, ma vi è la più grande diversità fra le roccie della così detta zona dioritica d'Ivrea, e le roccie basiche della regione del Sempione.

[ms. pres. il 12 marzo 1905 - ult. bozze 17 marzo 1905].

ITINERARI PER ESCURSIONI GEOLOGICHE NELL'ALTA CARNIA

Nota del socio MICHELE GORTANI

(con una Tavola, VI)

Nelle sue linee generali la geologia della Carnia è già da tempo ben nota. Ma non ostante il buon numero degli egregi studiosi che si occuparono a lungo di questa regione, un lavoro particolareggiato è ancora da farsi; e come quadro d'insieme rimane sempre il migliore quello tracciato dal prof. Taramelli ventiquattro anni or sono ([1]). Ad esso, a quello abbozzato da Olinto Marinelli nel 1898, e ai lavori speciali quivi elencati, rimando chi volesse famigliarizzarsi con la costituzione geologica del nostro territorio, per tanti riguardi così interessante e istruttivo. In questi brevi appunti, che ho cercato di fare il più possibile chiari e concisi, non posso che dare in succinto un'idea della successione e disposizione dei varî terreni nella zona che dovremo percorrere.

([1]) Taramelli T., *Carta geologica e Spiegazione della Carta geologica del Friuli.* Pavia, 1881. — Dei lavori posteriori fino al 1897 è tenuto conto in Marinelli O., *Cenni geologici* [*sulla Carnia*], Guida della Carnia. Firenze, 1898, pag. 44. — La bibliografia geologica dell'intera regione friulana fino al 1881, trovasi nell'accennata memoria del Taramelli; dal 1882 al 1901 è data nell'opera di Marinelli O., *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli*, Pubblic. d. Ist. di Studi Sup. in Firenze, 1902. Si aggiungano poi gli studi seguenti:

Tommasi A., *Alcuni fossili nuovi nel Trias inferiore delle nostre Alpi.* Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e L., ser. II, vol. XXXII, 1899; — De Angelis d'Ossat G., *Terza contribuzione allo studio della fauna fossile paleozoica delle Alpi Carniche.* Atti R. Acc. Lincei, Mem. d. Cl. d. Sc. fis. mat. e nat., anno CCXCVIII, 1901; — Gortani M., *Nuovi fossili raibliani della Carnia.* Riv. It. di Paleont., anno VIII, 1902, pag. 76; — Id., *Sul rinvenimento del calcare a Fusuline presso Forni Avoltri, nell'alta Carnia*

Le formazioni marine rappresentate nella Carnia vanno senza interruzione dal Siluriano al Giura inferiore. I terreni più antichi si trovano al nord, nella catena principale delle Alpi Carniche e nei monti a quella addossati; sono limitati a mezzogiorno dalla depressione trasversale che passa per Prato Carnico, Comegliàns, Paluzza, Paularo, e che è formata dalle valli della Pesarina, del Margò e del Gladègna (Valcalda), della Pontàiba, del Mischile e del Turrièe. Essa divide il grande quadrilatero carnico in due porzioni ineguali, di cui la minore o superiore è costituita in gran prevalenza da terreni paleozoici, l'inferiore è formata esclusivamente da terreni mesozoici e permiani. E, benchè in guisa meno regolare, anche quivi le formazioni sono tanto più recenti quanto più si discende lungo le valli trasversali, come quelle del Degano e della Bût.

I diversi membri che costituiscono in Carnia le serie paleozoica e triasica si succedono in quest'ordine:

Siluriano inferiore (?) *e medio:* Argilloscisti quarzoso-micacei o meno spesso talcosi o cloritici; grovacche, arenarie e conglomerati quarzosi; rocce eruttive; calcari scistosi, nerastri, in tenui strati, fortemente silicei.

Siluriano superiore: a) Argilloscisti c. s., talora con tracce di Graptoliti, *Archaeocalamites*, *Tentaculites* (?);

b) Calcari più o meno bene stratificati o anche scistosi, reticolati, grigi o rossastri, con *Orthoceras*, *Cardiola interrupta*

occidentale. Rend. Acc. Lincei, Cl. d. Sc. fis. mat. e nat., ser. V, vol. XI, 1902, 2.° sem., pag. 316; — Tommasi A., *Sulla estensione laterale dei calcari rossi e grigi a Cefalopodi del Monte Clapsavon.* Rend. R. Ist. Lomb. di Sc. e L., ser. II, vol. XXXVI, 1903, pag. 431; — Gortani M., *Fossili rinvenuti in un primo saggio del calcare a Fusuline di Forni Avoltri.* Riv. It. di Paleont., anno IX, 1903, pag. 35; — Id., *Sugli strati a Fusulina di Forni Avoltri.* Bull. Soc. Geol. It., vol. XXII, 1903, pag. CXXVII; — De Angelis d'Ossat G., *Coralli triasici in quel di Forni di Sopra (Carnia).* Ibid., 1903, pag. 166; — Geyer G., *Bericht über die Exkursion* (XI) *in die Karnischen Alpen.* C. R. de la IX sess. du Congr. Géol. Int., Wien, 1904, vol. II, pag. 881; — Vinassa de Regny P. e Gortani M., *Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo.* Boll. Soc. Geol. It., vol. XXIV, 1905, pag. 1; — Gortani M., *La fauna degli strati a Fusulina del Col Mezzodì presso Forni Avoltri* (in corso di pubblicazione).

e *Rhynchonella Megaera;* qua e là intercalati o ricoperti da scisti argillosi.

Devoniano inferiore e medio: Calcari bianchi o grigi, coralligeni, in banchi potenti; Coralli spesso silicizzati.

Devoniano superiore: Calcari grigi, qua e là dolomitici, più o meno compatti, con Brachiopodi, Coralli e Climenie.

Carbonifero inferiore e medio. Mancano finora dati paleontologici che permettano di riconoscere in Carnia terreni sicuramente riferibili a questo gruppo. Probabilmente esso è qua e là rappresentato da argilloscisti di aspetto identico a quelli siluriani, a meno che non si tratti di una lacuna.

Carbonifero superiore e Permocarbonifero: a) Arenarie scistose e argilloscisti a *Productus Cora* e filliti, alternati con banchi di conglomerato quarzoso, e calcari a Crinoidi e *Fusulina* (?) *cylindrica;*

b) Calcari bianchi e rossastri a *Fusulina alpina* e *Schwagerina princeps*, alternati con arenarie rosse micaceo-scistose; breccia « di Uggowitz ».

Permiano inferiore: Conglomerati, arenarie e argilloscisti di Val Gardena, rosso-vinati e privi di fossili; diabasi e rocce porfiriche.

Permiano medio e superiore: Dolomia cariata più o meno gessifera, talora con annessi depositi solfiferi; calcari marnosi e calcari scistosi a *Bellerophon* e *Avicula striato-costata.*

Trias inferiore: a) Calcari marnosi laminato-scistosi, talora alternanti superiormente con un'oolite a minuti Gasteropodi;

b) Arenarie e scisti werfeniani, per lo più rossi e fortemente micacei, con frequenti *Pleuromya fassaensis, Pseudomonotis Clarai, Naticella costata;* in alto ricompaiono i calcari marnosi.

Trias medio: a) Brecce o conglomerati calcarei grigi o multicolori, ovvero calcari neri bianco-venati, talora sormontati da calcari e scisti marnosi;

b) Calcari dolomitici bianchi o grigi a Diplopore o sterili, spesso molto potenti, con depositi di ftanite.

Trias superiore: a) Strati di Buchenstein: calcari oscuri sottilmente stratificati, silicei o marnosi, con depositi di ftanite (?) e porfidi augitici;

b) Calcoscisti e calcari marnosi neri ad *Halobia Lommeli;* marne giallastre; arenarie grigie o giallastre con impronte di *Calamites* (strati di Wengen p. p.);

c) Calcari dolomitici sterili, a stratificazione poco distinta, sovente in masse poderose (Schlerndolomit dei tedeschi, calcari infraraibliani di Taramelli);

d) Strati di Raibl, costantemente fossiliferi, con una serie di marne, calcari e scisti marnosi, arenarie quarzose, banchi di dolomia grigiastra, e talora con non trascurabili depositi di antracite. Superiormente vi compare di solito una zona gessifera, con marne e gesso bianco o roseo;

e) Calcari e dolomie della formazione dolomitica principale (Hauptdolomit), nettamente stratificati, con rari ammassi carboniosi alla base (boghead).

Lias e Giura: Calcari dolomitici con voluminosi *Conchodon,* cui succedono calcari selciferi del Giura inferiore.

Bisogna però osservare: 1.° che secondo ogni verosimiglianza gli argilloscisti siluriani si continuano in parecchi punti con i medesimi caratteri fino al Carbonifero; 2.° che talora sembra manchi del tutto la Schlerndolomit, mentre d'altro canto le serie di Buchenstein e di Wengen sono non di rado separate o sostituite in tutto o in parte dai calcari infraraibliani loro equivalenti.

Certo fra i terreni in discorso sono i paleozoici che per noi hanno interesse maggiore, poichè in nessun'altra regione della penisola italiana possiamo trovare meglio rappresentata quasi tutta l'èra primaria. Appunto per questo si volle scegliere per il nostro Congresso l'escursione attraverso le più antiche formazioni carniche.

Da Tolmezzo a Comegliàns. — Girate le falde dell'imponente massa dolomitica dell'Amariana, attraversata l'estesa conoide che ne discende e che almeno in parte ricopre la serie raibliana, lasciati alle spalle i calcari infraraibliani del monte Strabût, la via nazionale carnica ci porta lungo la zona riferita al Trias medio. Mancano finora documenti paleontologici che confermino l'età attribuita alle pendici meridionali e occiden-

tali dei monti Dòbis, Col Majôr e Crètis, che strapiombano lungo la strada da Tolmezzo (o meglio da Casanova) fin oltre Villa Santina; poichè nè lo Stur nè il Taramelli vi trovarono fossili determinabili, ed io non riuscii a scoprirvi che tracce di Gyroporelle e un frammento di *Halobia*. A ogni modo, secondo le ricerche stratigrafiche, pare si tratti di Muschelkalk; e lo confermerebbe la breccia grigiastra che ne forma la base. In questa formazione, tra il Col Majôr e il M. Crètis, il torrente Vinadia si è scavata una forra stretta e profonda, di cui lungo il cammino possiamo ammirare l'imboccatura; più giovane e povero d'acqua, il Rio Ràdime scende a Villa dall'altipiano di Lauco con un salto di oltre duecento metri.

Diamo un'ultima occhiata alle alluvioni preglaciali terrazzate di Verzègnis, che ci hanno fin qui accompagnati sulla destra del Tagliamento, al colle d'Invillino, pure di conglomerato, isolato in mezzo alla valle, e risaliamo il Degano entrando nel Canale di Gorto. I calcari del Muschelkalk ci accompagnano ancora per breve tratto, passando poi (a quanto sembra) sulla destra del fiume per costituire parte dello sprone che lo separa dal Chiarsò di Raveo. Ad essi succedono i calcari marnosi, marne e arenarie a *Calamites* del piano di Wengen, in bellissimi strati ondulati e contorti, rotti da piccole faglie locali; ma dopo qualche chilometro la chiusa di Muìna presenta con quelli uno spiccato contrasto. Con una serie potente, molto inclinata a NNW, di calcari dolomitici e tenui strati di scisti marnosi, si inizia il piano di Raibl, già sviluppato più a valle sulla destra del Degano. Negli scisti neri che affiorano su ambo le rive, poco sopra il ponte di Muìna, si possono raccogliere abbondanti gusci di *Myophoria Kefersteini Mnstr. sp.;* più oltre prevalgono i calcari argillosi e compaiono gli scisti antracitiferi, a loro volta soverchiati da nuovi calcari e da grossolane arenarie quarzose. In questa formazione, nascosta in parte dal fitto bosco, si apre la miniera di Cludinico, testè riattivata dopo un lungo periodo di abbandono. Il carbon fossile che se ne estrae non è bello d'aspetto, ma sviluppa molto calore e dà un ottimo coke; si trova in un banco di potenza variabile (al massimo m. 1,50), inclinato di 32° a N 10° W e incluso fra due strati di calcare scistoso, marnoso e bituminoso, assai ricco di quarzo. I fossili

sinora raccolti in questa zona, oltre la citata *Myophoria*, sono: *Chemnitzia sp.*, *Alectryonia Montis-Caprilis Klipst. sp.*, *Pecten filosus Hauer. sp.*, *Hoernesia J.-Austriae Klipst. sp.*, *Myophoria fissidentata v. Wöhrm.*, *M. inornata Tomm.*

Una faglia ben manifesta limita a nord la serie raibliana, che viene bruscamente a contatto con la dolomia cariata permiana e le arenarie variegate del Trias inferiore. Il Col Gentile e il M. Avedrugno ci mostrano fin da lontano il loro grande circo franoso scavato nelle rosse arenarie werfeniane; le ridenti pendici che circondano Ovaro sono costitnite in gran parte da Rauhkalk e Zechstein. Questo piano importante ci si mostra per la prima volta fossilifero più verso Comegliàns, di fronte ad Ovasta e precisamente presso le case Baṅs. Di qui possiamo spinger lo sguardo nella valle di S. Canciano o della Pesarina, scavata anch'essa in buona parte nella zona a *Bellerophon*, da cui emergono a sinistra verdi monti arenacei e a destra le nude masse calcari infraraibliane del Sièra, del Cimòne e del Plèros. Allo sbocco di questa vallata, nei dintorni di Entrampo, insieme ad abbondanti depositi di gesso trovansi le località fossilifere più ricche sino ad oggi scoperte in Carnia nel Permiano superiore. Il prof. Tommasi raccolse a SE del Rio Negro, fra Entrampo e Sostasio, *Natica pusiuncula Stache*, *Pecten tyrolensis St.*, ? *Liebaea Hausmanni Goldf. sp.*, oltre alla caratteristica *Avicula striato-costata St.*, che trovasi pure alle case Baṅs e che io raccolsi insieme a varî Coralli poco sopra il villaggio di Entrampo.

Da Comegliàns a Forni Avoltri. — A monte di Comegliàns la vallata del Degano si restringe e segue probabilmente una linea di faglia. Il torrente per lo più non incide che scisti paleozoici, attraverso i quali si è praticato un angusto passaggio; il suo letto occupa totalmente il talweg e ha ridotto al minimo il greto. Tra i due fianchi della valle c'è uno spiccato contrasto; l'orientale, per cui serpeggia fin sotto Valpicetto la strada carrozzabile, è quasi per intero costituito dagli uniformi argilloscisti quarzoso-micacei, che si elevano a 2250 m. con la vetta del Crostis e solo in qualche punto sono interrotti da calcari reticolati siluriani, mentre il fianco occidentale presenta una serie svariata di terreni paleozoici, permiani e triasici, coronata da

una potente massa dolomitica infraraibliana. Il geologo che si rechi in vettura da Comegliàns a Rigolato, oltre agli sterili scisti e calcari reticolati non troverà sul suo cammino che la morena di Mieli; è invece assai più attraente percorrere la riva sinistra del fiume, passando per Calgaretto e Valpicetto. Lungo il sentiero che da Comegliàns sale a San Giorgio, nel calcare venato grigio nerastro, il Geyer trovò grandi Ortoceratidi insieme con *Cardiola cf. interrupta Sow.*, del Siluriano superiore; nel dosso medesimo affiorano piccoli filoncelli di tetraedrite e galena; più avanti dominano gli scisti, tra i quali si insinuano numerosi dicchi di un porfido diabasico [1]. Sotto la chiesa di Valpicetto compare una zona fortemente scistoso-bituminosa, con tenui strati di calcare e con geodi quarzose. A Magnanins si raggiunge la la strada postale, che lambisce alcuni piccoli dossi di calcare siluriano grigio o roseo, venato di bianco o nerastro, con *Orthoceras* e Brachiopodi. La località fossilifera più ricca è a SW di Rigolato, una cinquantina di metri sopra il paese; ma gli *Orthoceras* compaiono anche nello sprone roccioso su cui sorge la Pieve.

Risalendo ancora la vallata, dapprima sempre più cupa e selvaggia, ritroviamo gli stessi calcari presso le seghe del Tàmerat, dove si apre la conca di Forni Avoltri. Ma dopo breve tratto ci conviene di abbandonare la via maestra e portarci agli stavoli di Valdibàis sulla riva opposta del Degano, onde visitare la serie permocarbonifera del Col Mezzodì. Per chi voglia fare raccolta di fossili la località migliore è la falda coperta di faggi che accompagna sulla sinistra il corso inferiore del Rio Tre Tôfs dopo la sua unione con il Rio Valp (rispett. R. Alpo e R. Creta Rossa della tavoletta). Rivestita di fitto bosco, mi era sfuggita nelle ricerche di due anni or sono; ma l'estate scorsa, dopo il taglio che vi fu praticato, potei raccoglierví un abbondante materiale che mi riprometto di studiare fra breve. Alla base troviamo calcari neri bituminosi con *Fusulina carnica Gort.*, e

[1] Questa e altre rocce diabasiche e porfiriche della Carnia furono diligentemente studiate dal prof. Ettore Artini, (*Studi petrografici su alcune rocce del Veneto,* Giorn. di Miner., vol. I, 1890) e dal dott. Giuseppe Vigo (*Studi petrografici su alcune rocce della Carnia.* Rend. Acc. Lincei, vol. VIII, 1° sem., ser. 5, fasc. 10, 21 maggio 1899).

Pseudophillipsia elegans Gemm.; i calcari grigi o grigio-rossastri sovrastanti son zeppi di *Fusulina regularis Schellw.*, *F. alpina communis Schellw.*, Molluschi e Brachiopodi. Avviandoci a Forni lungo il sentiero ai piedi del Colle, incontriamo una cava di « Uggowitzer Breccie » a frammenti di calcare fusulinico cementati da un'arenaria micacea rosso vinata; finalmente chi voglia rilevare tutta la serie permocarbonifera può risalire il ripido e malagevole Rio Rosso.

Da Forni Avoltri a Timàu. — Passiamo sotto silenzio i terrazzi di Avoltri e di Forni, le serie triasiche dei monti Vas e Cadìn, l'interessante bacino dell'alto Degano, e seguiamo la mulattiera che da Forni sale a Collina. Il sentiero attraversa sempre gli argilloscisti siluriani con arenarie e breccce quarzose, che tra Frassenetto e Collinetta mostrano una duplice piega rilevata dal Geyer: pendenti prima a SW, cadono presso Sigilletto a NE, per mostrarsi nuovamente inclinati a SW lungo il Rio Collinetta, dove sono nerastri, ardesiaci e con impronte di Alghe. A Collinetta e a Collina è notevole la ben conservata morena, ricca di blocchi e ciottoli levigati e striati. Di qui si mostrano imponenti le masse calcaree devoniane dei monti Canale e Volaia da un lato, Kellerspitz e Coglians dall'altro, che torreggiano sulla formazione scistosa.

Per raggiungere il Ricovero Marinelli si risale la valle del Rio Morarêt, scavata negli scisti, arcosi e brecce silicee oscure. Lungo il cammino si presentano belle e ben conservate morene stadiarie o di ritiro; alla forcella, presso il rifugio, sono da ricercarsi le Graptoliti che Geyer ebbe la ventura di scoprirvi. Fossili del Devoniano medio si possono raccogliere presso Casera Monumèns, dove il Frech trovò *Endophyllum acanthicum n. sp.* e *Cyatophyllum cf. conglomeratum Schlüt.*; qualche Brachiopode rinvenne lo stesso autore nelle rupi sopra la casera Collinetta alta; ma la località più ricca nel versante italiano è la conca stretta e allungata detta Çhianevàte, alle falde della Kellerwand, donde assieme a numerosi Coralli trassi parecchi Brachiopodi, Ortoceratidi e Bivalvi ([1]).

([1]) Mentre correggo le bozze (1 marzo), devo notare però che dallo studio, ora intrapreso, dei fossili di quest'ultima località, mi sembra risulti la loro pertinenza alla parte più alta del Devoniano inferiore.

Siamo costretti a tralasciare il Cellonkofel, dove poco oltre il confine si raccolgono Cefalopodi, Graptoliti e Trilobiti del Siluriano, e a seguire a distanza il gruppo dell'Avostana e di Pal Grande e Pal Piccolo, noti per le loro faune devoniche; ma ritroviamo le Graptoliti al Cristo di Timàu, presso la bella cascata del Fontanone, dove furono scoperte dal prof. Tommasi nell'escursione del 1895.

DA TIMAU A PAULARO. — Appena a valle della stretta di Timau compaiono le vestigie dell'antico lago omonimo, interrato principalmente dalle deiezioni fangose del Rio Moscardo, smottate e pericolose ad attraversarsi in periodi di piogge. Oltrepassata la chiusa di Enfrastôrs, gli argilloscisti siluriani cessano bruscamente fra Castiòns e Naunìna. per lasciare il posto alle rosse arenarie di Val Gardena. Qui apparisce chiara una paraclasi che potremo rilevare in parecchi altri punti, e che io potei seguire verso oriente fino alla Pontebbana. Gli scisti sono inclinati in generale a N o NE; le arenarie permiane pendono a S o SW; una linea quasi retta separa le due formazioni, che sono a contatto. Il Rotliegendes non passa oltre la Pontàiba; lungo una linea che unisce Zenòdis con Siaio e per la forca di Liùs e la riva destra del Minischile giunge a Villamezzo di Paularo, alla formazione di Val Gardena succedono concordanti la dolomia cariata e i calcari marnosi del Permiano medio e superiore. Questo limite si scorge assai bene recandosi da Paluzza a Paularo per la forca di Liùs; il passo del Durone è invece interessante per le numerose doline che presenta la formazione gessifera. Belle figure di erosione nei gessi si scorgono però di fronte a Tausia e lungo il corso superiore del rio Minischile. Le valli di quest'ultimo e della Pontaiba sono certamente entrambe valli di erosione. Al Permiano in cui è scavata la loro parte più bassa succedono regolarmente sul fianco meridionale le formazioni triasiche fino ai calcari infraraibliani. Notiamo infine che tra gli scisti silurici dei monti Paularo, Dimon e Neddis si insinuano dicchi e colate porfiriche di età controversa, ma probabilmente permiana. Queste rocce, al pari di quelle importantissime scoperte nel 1870 dal prof. Taramelli sui monti Zoufplan e di Terzo, attendono ancora uno studio mi-

nuto e diligente. Le loro relazioni con i terreni più antichi, i loro rapporti e affinità con le analoghe e ben più estese colate permiane della Val d'Adige e del bacino di Lugano, i passaggi ai conglomerati silicei ed arcosi del Verrucano alpino, sono questioni ancora sospese, e di cui uno studio accurato avrebbe certo grande importanza.

Da Paularo al Passo Pecòl di Chiàula. — I terrazzi di Villamezzo, Paularo e San Vito, in parte ricoprono la dolomia gessifera e gli annessi calcari, in parte nascondono il punto di contatto fra essa e le arenarie di Val Gardena: contatto che si può osservare tuttavia lungo il rivoletto che separa Villa fuori da Villa di sopra, o lungo il Chiarsò presso il ponte che mette sul sentiero per la Stua di Ramàz. Qui scaturiva sino a qualche anno fa una sorgente solforosa, che andò lentamente abbassandosi fino a scomparire, dopo una piena, sotto il letto del torrente; poco più oltre nella roccia gessifera il corso d'acqua ha prodotto alcune forme di erosione che ricordano quelle del Savena presso Bologna. Il passaggio del Chiarsò al ponte sopra accennato è pure interessante per chi voglia esaminare le arenarie superiori di Val Gardena, inclinate a Sud, che il torrente incide e su cui il ponte è basato. I diversi effetti dell'azione erosiva sulle rocce scistose o arenacee e su quelle del piano a *Bellerophon* sono qui ben manifesti; alla conca allargata di Paularo subentra la valle strettissima che ora dobbiamo percorrere e che ricorda assai da vicino quella tra Rigolato e Forni.

Oltrepassato di un chilometro circa il ponte, la faglia di cui parlammo precedentemente porta le arenarie di Val Gardena a contatto con gli scisti siluriani pendenti a NNE; ma poco più avanti ci imbattiamo in rocce eruttive verdi che seguitano fino alla Madonna della Schalùte. Nel bacino del Rio Tamài, che attraversiamo subito dopo, compare d'un tratto, in posizione non ancora ben accertata, la formazione carbonifera. Ma questa cessa ben presto: e poco dopo, presso la diramazione del sentiero per la casera Germùla, si trovano calcari grigi con sezioni di Ammonitidi e Ortoceratidi, probabilmente del Devoniano superiore. Calcari tipici del Siluriano superiore, reticolati e venati di bruno, grigi e rossastri, nettamente stratificati, si sostituiscono poco dopo agli scisti e formano i due sproni rocciosi che rinserrano la valle.

Il sentiero detto del Malpasso, sulla riva opposta, offre un bellissimo punto di vista per osservare questa serie incisa normalmente dalle acque riunite del rio Lanza e del Cercevesa, che confluendo assieme dànno qui origine al Chiarsò. Attraversato il rio Lanza duecento metri più a monte presso la cosidetta *stùa* di Ramàz, robusta chiusa di legno e pietrame, troviamo i calcari silurici di un colore più oscuro, quasi nero, e questa volta con numerosi *Orthoceras*.

Lasciamo per adesso la valle del Lanza e teniamoci sulla riva sinistra del rio Cercevesa. Il sentiero sale rapidamente verso la casera Lodìn, ritrovando ben presto gli scisti per via di una faglia longitudinale. Al passaggio del rio del Musch qualche diligente ricerca potrà farci ritrovare negli scisti il *Monograptus colonus Barr.* scopertovi dal Taramelli, mentre i blocchi calcarei trasportati dall'alto ci offrono numerosi coralli del Devoniano medio. Questi però si raccolgono più facilmente e in quantità ben maggiore nel rio di Confine sopra la casera Lodìn grande e in una frana non lontana dalla casera stessa. Grandi Ortoceratidi e Crinoidi si trovano infine nei calcari reticolati della Creta Rossa, di fronte alla casera Pecòl di Chiàula alta, una mezz'ora di cammino sopra la casera Lodìn.

Dalla Stua di Ramàz a Paularo per Lanza e Forca Pizzùl. — Il sentiero che tenendosi sulla destra del rio Lanza conduce dalla Stua di Ramàz alle casere Ramàz, Melèdis e Val Bertât, percorre quasi sempre la zona siluriana superiore di calcari grigi e nerastri ad *Orthoceras*. Gli scisti che ad essi succedono nel fianco settentrionale della valle sono coperti in alto da un lembo devoniano; ma questo sistema è ampiamente rappresato sulla sinistra del torrente dalla massa calcarea della Punta Cul di Cretta e del Germùla. Poco sotto casera Val Bertât il Siluriano è troncato da una linea di salto, e il Devoniano passa per breve tratto anche al di qua del rivo con i suoi calcari bianchi a Coralli e Brachiopodi. La cosidetta mulattiera che va da casera Val Bertât al Casòn di Lanza, segna su per giù il limite fra questi calcari e la formazione carbonifera che li ricopre regolarmente. Essa compare dapprima con arenarie quarzose a *Productus Cora d'Orb.*, argilloscisti, conglomerati silicei; è interrotta da una zona sottile di Rotliegendes, e forma i monti Cordin,

Lanzenkopf e Palis di S. Lorenzo. Ma in quest'ultimo la serie si fa più dettagliata e completa, e i fossili abbondano. Salendovi dal Passo di Casòn di Lanza troviamo successivamente, dal basso all'alto:

a) arenarie ocracee a *Productus Cora d'Orb.* e *P. semireticulatus Mart.*;

b) una stretta lingua di argilloscisti di Val Gardena;

c) scisti oscuri sterili;

d) calcari grigio-giallastri od oscuri, con Fusuline e Coralli:

e) arenarie argentine o nerastre con Cefalopodi e *Bellerophon*;

f) calcari giallo-nerastri a Crinoidi:

g) calcari grigi in qualche punto zeppi di Fusuline.

Abbiamo così un saggio di quanto compare al non lontano Trogkofel, che si erge a NE con la sua bella massa calcarea permocarbonifera.

Il sentiero che tenendosi alto sulla Pontebbana gira le falde del Zuc della Guardia e del vicino dosso roccioso, batte fin quasi di rimpetto a Caserùte i calcari devoniani pendenti a NNE; questi più avanti cessano, e ricompare la sottoposta formazione siluriana. Ma dopo breve tratto la paraclasi più volte accennata la tronca, per dare questa volta passaggio al Carbonifero, anzichè alle arenarie di Val Gardena qui ridottissime di potenza. La serie carbonifera consta di arenarie quarzose o micacee, più o meno scistose, rossastre, giallo-ocracee o brune, alternate con strati calcarei e banchi di conglomerato bianco quarzoso. Presso la casera Pezzèit i calcari son zeppi di Fusuline, Crinoidi, Coralli e *Bellerophon;* le arenarie ci offrono *Productus, Spirifer, Derbyia* e qualche *Phillipsia*, e in due punti vi furono scoperte belle filliti. Calcari, arenarie e conglomerati sono inclinati a S con direzione E-W, e si continuano a occidente fin oltre la casera Pizzùl bassa, formando per intero la cresta del M. Pizzùl compresa tra la forca omonima e quella di Palucciàn. La faglia su ricordata passa per la forca Pizzùl, a nord della quale il Palòn di Pizzùl si eleva con i suoi calcari reticolati rossastri sopra gli scisti siluriani; a contatto con questi ultimi gli strati carboniferi sono localmente piegati a NNE. Una ventina di metri

sotto la forca Pizzùl, nel versante occidentale, alcuni strati di calcoscisti neri, scoperti dal prof. Tommasi, si presentano ricchissimi di fossili; ma l'erosione meteorica soltanto riesce a isolarli, e dopo le ultime campagne geologiche non vi si può sperar buona preda. Su questo stesso versante in due punti furono scoperte impronte vegetali ben conservate; Coralli e Brachiopodi abbondano in alcuni strati di calcare alterato e arenarie presso la casera Pizzùl alta; Brachiopodi, Coralli e Crinoidi si raccolgono in buon numero anche alla casera Pizzùl bassa.

Da questo punto, sia che noi discendiamo per gli stavoli Palûz e Ravìnis (rio Fosco), sia che attraversiamo i fienili Varlèit (rio Turriè), i fossili mancano completamente. Nel primo caso ci accompagnano sempre le rosse arenarie scistose di Val Gardena; nell'altro al Rotliegendes succedono fino a Paularo le dolomie e i calcari del Permiano medio e superiore.

Da Paularo a Tolmezzo. — Scendendo da Paularo lungo la strada carrozzabile, quando si giunge presso le seghe Fabiani gli strati della zona a *Bellerophon* appariscono dislocati e contorti, quasi verticali. I calcari compatti neri e bituminosi presentano qui resti organici mal conservati indeterminabili specificamente; ma sulla sponda opposta del Chiarsò il prof. Tommasi vi raccolse il *Bellerophon Sextensis St.* (?), il *Pecten pardulus St.*, tre specie di *Aviculopecten* e varie forme non ancora descritte. Più avanti meritano osservati i bellissimi terrazzi di Dièrico, a quattro ripiani successivi, cui fanno riscontro a mezzogiorno quelli di Dioor.

Dopo l'unione del Chiarsò col R. Mnèia, la valle d'un subito cambia di aspetto, e mentre si mantiene relativamente ampia in alto, si restringe a rofla nella parte inferiore. Quest'ultima fase erosiva fu rapida e energica, essendosi compiuta in un tempo relativamente breve, come lo attestano i terrazzi diluviali di Dioor e Lovea, alti non di rado più di un'ottantina di metri sul pelo attuale dell'acqua.

In tutta la sua lunghezza da Dierico a Cedàrchis la valle segue una linea di salto, per cui il suo fianco orientale si presenta molto abbassato rispetto all'occidentale. Qui sopra una vasta base di arenarie werfeniane di grande potenza poggiano il Muschelkalk e la Schlerndolomit dei monti Cucco, Valbedàn

e Tersàdia; alla sinistra del Chiarsò invece è prevalentemente sviluppato il Trias superiore, che termina con la bella cresta di dolomia principale del Sernio.

La strada carrozzabile, tenendosi alta sul torrente, percorre sempre il versante destro della pittoresca vallata. Lungo il tragitto meritano di esser notate la cascata del rio Lambrugno a Salino e la parete di arenarie variegate che scende a picco sul fiume di rimpetto a Lovea; più oltre negli scisti arenacei si possono scorgere le cosidette impronte di gocce di pioggia e tracce di moto ondoso.

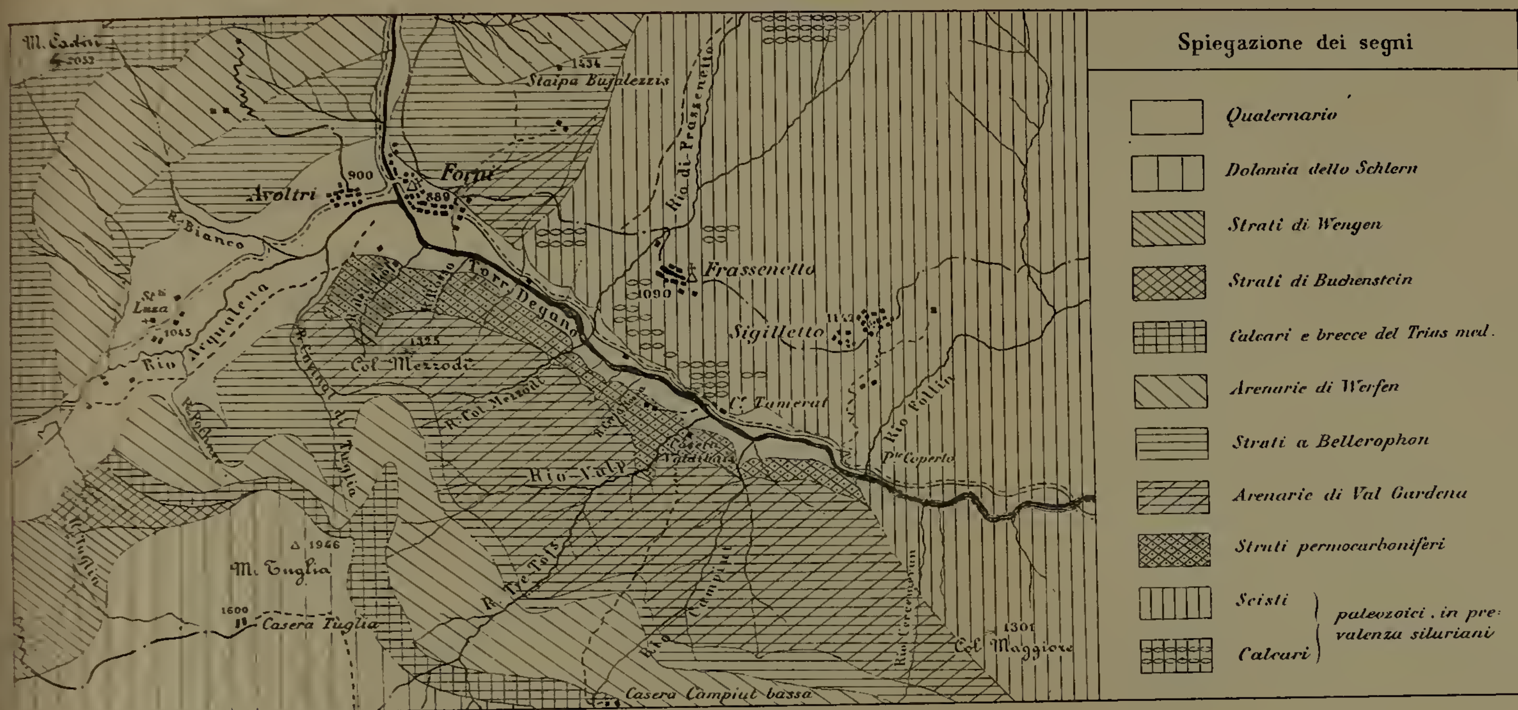
Il tratto della valle del Bût che da Formeaso e Cedarchis arriva fino a Tolmezzo non offre speciale interesse. A ponente abbiamo la dolomia cariata e i calcari permiani del M. Spin. troncati poco dopo Terzo da una faglia che ci porta d'un tratto nel Trias superiore. L'altro fianco della valle, separato dal primo da un vasto letto ghiaioso, è in massima parte costituito da calcari infraraibliani poggianti sulle arenarie di Wengen; una linea di frattura normale alla prima corre lungo l'asse della vallata. Passiamo infine davanti alla frana di Cazzaso; troviamo un lembo raibliano sopra Casanova; ritroviamo il Muschelkalk sulle falde del Dobis. E il nostro giro è compiuto.

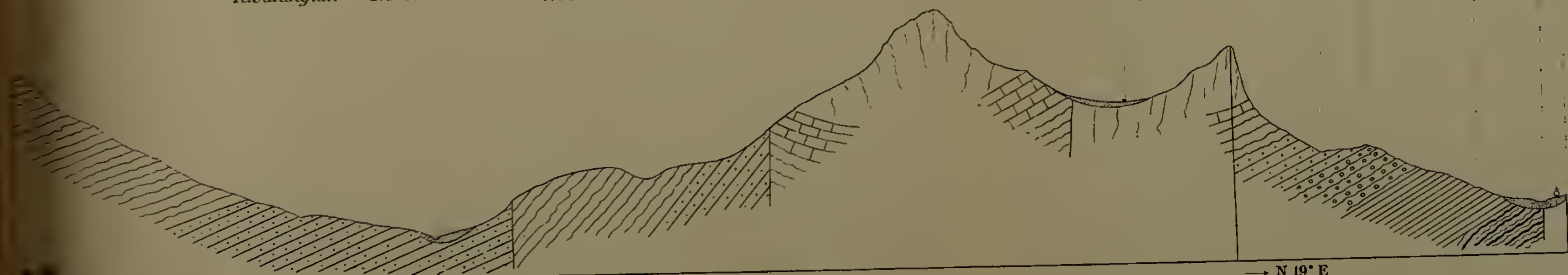
Tolmezzo, novembre 1904.

[ms. pres. il 26 gennaio 1905 - ult. bozze 24 marzo 1905].

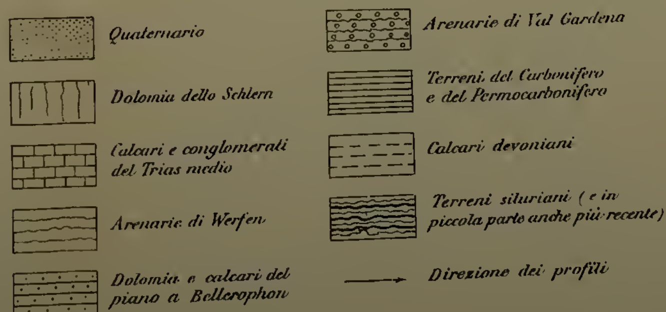
SCHIZZO GEOLOGICO DEI DINTORNI DI FORNI AVOLTRI

Scala 1 : 50,000.



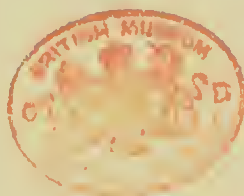


Spiegazione dei segni



Scala 1 : 50,000.

STAB. L. SALOMONE - ROMA


BRITISH MUSEUM

VACCINITES (PIRONAEA) POLYSTYLUS PIRONA NEL CRETACEO DEL CAPO DI LEUCA

Nota del socio Giotto Dainelli

Già altra volta ebbi a riconoscere tra i fossili cretacei del Capo di Leuca la *Pironaea polystylus* Pirona, e precisamente dalla località fossilifera del Ciolo, ad Oriente di Gagliano del Capo, presso alla riva del mare [1]; l'esemplare, allora da me raccolto e studiato, per quanto si prestasse ad una non dubbia determinazione per i caratteri facilmente riconoscibili della specie, pure era assai imperfettamente conservato. Per questa ragione credo abbastanza interessante comunicare il recente ritrovamento di un altro esemplare di meno imperfetta conservazione, tanto più che esso può dare occasione ad alcune poche considerazioni intorno alla stratigrafia o meglio alla cronologia stratigrafica di questa estrema parte d'Italia.

L'esemplare in discorso si presenta sotto forma di sezione trasversa assai vicina alla superficie superiore della valva di sotto; tutto attorno si osservano abbastanza ben conservate le caratteristiche pieghe dello strato esterno della conchiglia, mentre la massa, nella quale esse sono incluse, non presenta alcuna speciale struttura, essendovi evidentemente stata sostituzione di materiali tra la originaria spessa parete della conchiglia e la roccia nella quale l'animale rimase incluso [2]. La parte centrale

(1) Dainelli G., *Appunti geologici sulla parte meridionale del Capo di Leuca*. Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. XX, 1901, pag. 644.

(2) Per la bibliografia di questa specie vedansi le opere seguenti: Pirona G., *Sopra una nuova specie di Hippurites*. Atti della Soc. Ital. di Sc. Natur., vol. XI, pag. 508, tav. V, fig. 1-2, 1868. — Meneghini, *Pironaea, genere nuovo di Ippuritide*. Atti della Soc. Ital. di Sc. Natur., vol. XI, fasc. 3, seduta del 16 settembre 1868. — Zittel K. A., *Handbuch der Palaeontologie. Palaeozoologie*, Bd. II: *Mollusca und Arthropoda*, pag. 86. München und Leipzig, Oldenburg, 1881-1885. — Fischer P., *Ma-*

mostra, in rilievo, il modello interno delle cavità della valva inferiore. Data dunque la forma sotto la quale ci è stato conservato questo esemplare, e la non perfetta, come dirò, sua fossilizzazione, non certo possiamo dire di aver qui un individuo, il quale valga ad accrescere la nostra conoscenza intorno alla specie od al genere, al quale esso appartiene; un individuo però, che ben può gareggiare con quello tipico descritto da Pirona, dopo del quale non un altro, che io mi sappia, è stato di poi più citato, che avesse molto evidenti, ad esempio, i caratteri del cardine.

La parte centrale rilevata rappresenta, come ho detto, il modello interno delle cavità della valva inferiore; ma per ben interpretarla nei suoi particolari, o meglio per avvicinarmi, nella sua interpretazione, il più possibile al vero, ho dovuto rilevarne con la maggiore esattezza possibile il disegno proiettato sopra un piano, indicando non soltanto i limiti delle varie protuberanze (corrispondenti a cavità nella conchiglia), ma anche le linee di più marcati cambiamenti di inclinazione di questi stessi rilievi, potendo ad essi corrispondere linee che nella superficie interna della conchiglia delimitano spazii talora ben distinti rispetto alla fisiologia o all'anatomia dell'animale. Una volta tracciato questo disegno, nel quale pertanto qualche lacuna non è stato possibile evitare, l'ho arrovesciato, onde avere l'orien-

nuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique, vol. II, pag. 1064, Paris, Savy, 1887. — Nicklès, *Études géologiques sur le S.-E. de l'Espagne*. Annales Hébert, t. I, 1891. — Pethö J., *Cucullaea Szaboi, eine neue Muschelart aus den hypersenonen Schichten des Péterváradér Gebirges*. Földtani Közlöny, XXII, 196, Budapest, 1892. — Douvillé H., *Études sur les Rudistes. Révision des principales espèces d'Hippurites*. Quatrième partie, Mém. de la Soc. Géol. de France; Paléontologie, t. IV, fasc. II, 1894, pag. 105, tav. XVII, fig. 1-4. — Douvillé H., *Études sur les Rudistes. Distribution régionale des Hippurites*. Mém. de la Soc. Géol. de France; Paléontologie, t. VII, fasc. III, 1897, pag. 228. — Dainelli G., *op. cit.*, 1901. — Hilber V., *Pironaea Slavonica n. sp.* Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst., Wien, Bd. 51, Heft 2, 1901, tav. V-VI. — Toucas A., *Études sur la Classification et l'Évolution des Hippurites*. Première partie. Mém. de la Soc. Géol. de France; Paléontologie, t. XI, fasc. II, 1903, pag. 14, fig. 21. — Toucas A., *Idem*, Mém. de la Soc. Géol. de France; Paléont.; t. XII, fasc. IV, 1904, pag. 112, fig. 175, pag. 121, Tableau N° 2, 3.

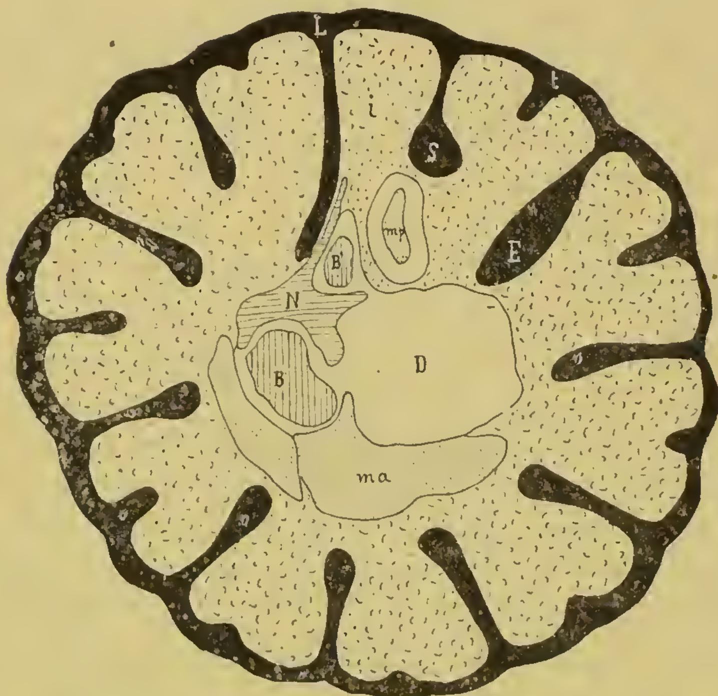
tazione normale, e contrassegnandone differentemente le varie parti secondo uno speciale intendimento di studio, ne è risultata una sezione schematica molto simile a quella ricavata da Douvillé [1] direttamente dal fossile originario di Pirona, e poi schematizzata da Toucas [2].

La consuetudine vorrebbe che prima indicassi i caratteri della parete conchigliare, per poi passare a quelli della camera d'abitazione e dell'apparato cardinale; siccome però, anche dopo un accurato esame del mio fossile, mi sono rimasti alcuni dubbii intorno alla posizione del suo primo pilastro, preferisco prima descrivere i caratteri interni.

La cavità, così detta umbonale dagli autori, o meglio camera d'abitazione (D), ha forma conica, un po' irregolare nel contorno, che è trapezoidale alla base, e poi si fa, più in basso, quasi triangolare; sul fondo termina acuta, un po' ripiegata verso il lato destro dell'animale orientato; la sua profondità è di circa 40 mm., sopra un diametro basale massimo di circa 35 mm. Anteriormente alla camera d'abitazione, una seconda cavità (rappresentata da un rilievo nel nostro esemplare) corrisponde all'alveolo (B) nel quale trova posto il dente anteriore, più grande, della valva mobile; questa fossetta cardinale anteriore, profonda circa 25 mm., mostra alla sua base una sezione molto irregolarmente ovata, coll'asse maggiore obliquo, cioè diretto dallo avanti all'indietro, e da destra a sinistra. Queste due cavità, le quali nella lor parte superiore ed in quella centrale sono comunicanti, mostrano, lungo tutto il fianco sinistro, e vicino al bordo della conchiglia, un cambiamento di inclinazione delle loro pareti, le quali sono qui meno inclinate; la linea corrispondente limita una porzione di superficie interna (*ma*) abbastanza grande, allungata dall'avanti all'indietro, arcuata, abbracciante la camera d'abitazione e la fossetta cardinale lungo tutto il loro fianco sinistro. Questa è certo la impressione dell'adduttore anteriore delle valve, nella quale pertanto il nostro individuo non ci fa riconoscere la consueta divisione in due parti ben distinte e separate; ciò può dipendere dall'azione che può avere subìto il nostro fossile per opera di agenti chimici.

[1] Douvillé H., *Révision*, etc., tav. XVII, fig. 3.
[2] Toucas A., *op. cit.*, pag. 14, fig. 21.

A destra della camera d'abitazione una nuova fossetta (B′) è visibile (rilievo nel fossile), profonda circa 22 mm.; la sua sezione alla base è irregolarmente triangolare, con un lato più corto adiacente alla cavità umbonale, e i due più lunghi con-



I. *Pironaea polystylus* Pirona. — Esemplare tipico; schema riprodotto da quello di Toucas e completato sulla sezione di Douvillé. — *D,* camera di abitazione; *ma,* impressione dell'adduttore anteriore; *B,* dente anteriore della valva libera; *N,* dente cardinale; *B′,* dente posteriore della valva libera; *mp,* appendice miofora posteriore della valva libera; *L,* cresta cardinale; *S,* primo pilastro; *E,* secondo pilastro; *i,* zona interna degli strati conchigliari; *t,* zona esterna degli strati conchigliari.

vergenti con angolo assai acuto verso il bordo destro della conchiglia; in questa cavità bisogna riconoscere la fossetta cardinale posteriore.

Lo stato non perfetto di conservazione del nostro fossile non permette, come ho già innanzi accennato, che lo si descriva secondo un ordine rigorosamente regolare; ond'è che, innanzi di terminare coll'apparato cardinale, intorno al quale non ho potuto togliere alcuni dubbii, è necessario ch'io dica della così detta cresta cardinale interna (L), corrispondente all'inflessione

legamentare degli strati esterni della conchiglia. Questa cresta è visibile, dal suo apice, per una lunghezza di circa 33 mm.; ha origine nel fianco destro della valva fissa, procede diritta come un raggio fino a circa 25 mm. dal suo termine, finchè, giunta quasi a contatto dell' apparato cardinale, si incurva in avanti, decorre parallela al lato anteriore della fossetta cardinale posteriore, e termina a non molta distanza dall'altra, anteriore. La forma è leggermente clavata, misurandosi uno spessore massimo, presso il suo apice arrotondato, di 6 mm.

Tra la cresta cardinale ed il lato anteriore della fossetta cardinale posteriore intercorre un rilievo irregolare (cavità nel nostro modello), il quale poi si prolunga a ridosso del lato destro della fossetta anteriore, e tra questa e quella prima si insinua con due brevi appendici nella camera d' abitazione. Qui, cioè tra l'apice della cresta cardinale, la fossetta anteriore e la cavità umbonale, la rilevatezza (profondità nel modello) è maggiore, mentre è assai piccola nella striscia che divide la fossetta posteriore dalla cresta cardinale. Questo rilievo irregolare (N), i cui caratteri sono ben poco distinguibili nel nostro fossile, occupa la posizione, e presenta, per quanto attenuata, la speciale forma ad x del dente cardinale della valva inferiore.

Manca ancora da riconoscere la cavità, nella quale ha posto l'impressione del muscolo adduttore posteriore, il quale, come è noto, ha, nella valva libera, il suo attacco sopra una lamina miofora dentiforme. Disgraziatamente, a questa parte corrisponde il peggiore stato di conservazione del nostro fossile; di solito questa fossetta miofora posteriore, negli *Hippurites* a pori reticolati, che presentano cioè l'apparato cardinale in direzione assai poco inclinata rispetto all'asse della cresta cardinale, si trova situata tra questa ed il primo pilastro o pilastro anale, che chiamar si voglia. Il genere *Pironaea*, per quanto non se ne conoscano i caratteri riguardanti i pori, pure, per la posizione dell'apparato cardinale e pel ravvicinamento estremo della cresta cardinale e dei due pilastri, appartiene appunto a questo gran gruppo di *Hippurites;* onde era naturale aspettarsi tale fossetta miofora posteriore tra la cresta cardinale, che già conosciamo, ed il primo pilastro. Orbene, a non breve distanza dal gambo della cresta cardinale, e ad esso subparallelo, si scorge il prin-

cipio d'un secondo gambo, il quale deve corrispondere al primo pilastro; però non se ne scorge affatto la estremità rotondeggiante. Di più, il modello presenta due rilievi distinti e caratteristici: uno, minore, addossato alla estrema parte posteriore della fossetta cardinale posteriore; l'altro più grande, addossato, a destra, alla parte posteriore della camera d'abitazione. Tra i due vi è uno spazio vuoto. Uno dei due rilievi del modello corrisponde certo alla fossetta miofora posteriore, ma quale dei due? più probabilmente quello situato in avanti; l'altro può in questo caso, rappresentare la estremità rotondeggiante del primo pilastro. Ma su ciò, come sul modo di interpretare lo spazio che intercorre tra i due (forse massa della parete conchigliare?) non posso che esprimere delle dubbiose ipotesi; e per ciò basti quel che ho detto fin quì.

Lo strato esterno della conchiglia è assai sottile, raggiungendo soltanto 4 mm. di spessore; del resto esso è visibile, nel nostro fossile, solo in due punti e per molto breve tratto, dove mostra però delle leggiere inflessioni in corrispondenza delle pieghe interne.

Della cresta cardinale ho già detto quanto basti; al primo pilastro, non visibile nella sua parte terminale, che dovrebbe essere rotondeggiante, credo debba corrispondere il breve segmento di gambo, cui ho già accennato, e che raggiunge l'apparato cardinale a poca distanza dalla cresta. Il secondo pilastro, o branchiale come anche è chiamato, dovrebbe essere, secondo la descrizione degli autori, allargato alla sua estremità a guisa di spatola; ora, nel nostro esemplare non è visibile alcuna piega, o introflessione, dello strato esterno della conchiglia, che presenti tale carattere. Ma tutto attorno convergono verso il centro dell'animale assai numerose pieghe variamente sviluppate, nelle quali si può osservare una irregolare alternanza tra alcune più lunghe ed altre più corte. Certo, una di esse, e più precisamente una di quelle situate a destra e all'indietro della conchiglia, deve corrispondere al secondo pilastro; quale, però, non si può dire.

Queste pieghe hanno in genere il gambo lungo e stretto, come si vede dalle tre conservate per intero, e dalla ricostruzione, fedele quanto più è stato possibile, che io ho fatto del

fossile; al loro termine si allargano alquanto a spatola, o si fanno rotondeggianti: ciò, per le più lunghe; quelle più corte mostrandosi per lo più solo un po' arrotondate alla loro estremità. Per la maggior parte hanno un andamento regolarmente radiale; alcune però si fanno oblique, ed altre si incurvano una o due volte durante il loro decorso. Due di esse presentano poi una piccola piega secondaria laterale: una presso la sua metà, l'altra vicino alla base. Non mancano nemmeno esempii di piccole protuberanze dello strato esterno della conchiglia, le quali rappresentano il principio di nuove pieghe.

Il diametro approssimato del nostro fossile si può calcolare in circa 140 mm.

La determinazione, che io do dell'individuo adesso descritto, si è di *Pironaea polystylus* Pirona [1]. Per quanto io mi sappia, di questa specie sono stati fin ora citati solo l'esemplare tipico, originale, di Pirona, proveniente dalle vicinanze di Udine; alcuni altri individui giovani raccolti nella stessa località; i fossili citati da Nicklés da Cuatretonda nel S.-E. della Spagna; quelli del Pethö, da Cserevitz-Graben e da Frusca-Gora in Slavonia: e l'esemplare adulto, assai incompleto, che io raccolsi nella località del Ciolo, al Capo di Leuca.

Essendo dunque pochi gli individui conosciuti, è naturale anche che non completamente noti sieno i caratteri della specie, ed in particolar modo dentro quali limiti questi caratteri possano variare. Ciò dico, perchè, pur avendo determinato il mio esemplare come di *Pironaea polystylus* Pirona, debbo ciò non di meno riconoscervi delle differenze non piccole dall'individuo tipico di Pirona. Perchè meglio risultino, presento lo schema del fossile di Udine, riprodotto da quello parziale di Toucas, e completato sulla sezione della tavola di Douvillé; e, accanto, la figura schematica del nuovo individuo del Capo di Leuca, nella quale l'apparato cardinale ho già detto come io abbia potuto riprodurre, e le parti punteggiate indicano il completamento ipotetico che vi ho fatto, onde facilitare il paragone.

Quanto all'apparato cardinale si vedrà una esatta corrispondenza nella posizione reciproca della camera d'abitazione (D),

[1] Vedasi innanzi la bibliografia.

della impressione miofora anteriore (*m a*), dell'alveolo del dente anteriore (B), di quello posteriore (B'), ed anche del dente della valva fissa (N). Le differenze che si notano nella forma sono minime, e trascurabili quando si pensi al modo diverso onde si sono ottenuti i due schemi, e si consideri, ad esempio, che gli spazii (B) e (B') rappresentano nel fossile di Udine le sezioni dei denti della valva libera, mentre, nel nostro, gli al-



II. *Pironaea polystylus* Pirona. — Esemplare di Castro (Capo di Leuca). — *D*, camera di abitazione; *ma*, impressione dell'adduttore anteriore; *B*, alveolo cardinale anteriore; *N*, dente cardinale; *B'*, alveolo cardinale posteriore; *L*, cresta cardinale; *i*, zona interna degli strati conchigliari; *t*, zona esterna degli strati conchigliari. — Si osservi che dello strato esterno e delle creste solo le parti in nero sono conservate nel fossile; quelle punteggiate sono ricostruite.

veoli corrispondenti nella valva opposta. Il dente (N) è, nel nostro individuo, un poco diverso, ma mantiene la caratteristica forma ad x, un po' deformata dalla esagerazione dei bracci an-

teriori. La cresta cardinale (L) è ugualmente sviluppata in lunghezza, ugualmente stretta, addossata all'apparato cardinale, che sembra costringerla ad incurvarsi in avanti; è solo un po' più ingrossata verso la sua estremità.

Un paragone tra le due cavità mioforc posteriori non si può stabilire, perchè il nostro fossile ci lascia qui, come ho detto, grandi incertezze; e lo stesso si può dire sulla esatta forma del primo pilastro, solo conservato per brevissimo tratto del suo gambo, come pure nella esatta posizione del secondo, il quale non è distinguibile, dalle altre pieghe, per la speciale forma a spatola, che invece presenta nell'individuo di Pirona.

In questo si notano altre 8 pieghe, con altrettante, alternate, di secondo ordine; nel nostro esemplare invece il numero di tali pieghe è di molto accresciuto; tanto che tra grandi, mediocri e piccole, comprese la cresta cardinale e i due pilastri, se ne contano ben 24. Non credo però affatto che tale differenza nel numero e nello sviluppo delle pieghe implichi diversità specifica. Si osservino gli individui giovani figurati da Douvillé (1); si può dir subito, anche, che in nessun dei due i pilastri, primo e secondo, rassomigliano lontanamente a quelli dell'esemplare adulto; ma poi, quanto alle pieghe: in quello di Udine (2) queste sono in numero di 7 principali, tra le quali se ne riscontrano alternate altre molto più piccole; si osserva però anche che tra la cresta cardinale ed il primo pilastro esiste un principio ben evidente di piega secondaria con inflessione anche della superficie esterna, e che tra due delle pieghe di primo ordine (precisamente quelle opposte al primo pilastro) se ne riscontrano due, anzichè una sola, di secondo. Nel giovane individuo di Cuatretonda (3), l'alternanza tra pieghe di primo e di secondo ordine non forma davvero la regola; ed il numero loro totale, compreso le inflessioni appena accennate, è di 16. Si può aggiungere ancora che le due sezioni, appartenenti allo stesso giovane individuo di Udine (4), ma condotte in piani di-

(1) Douvillé H., *Révision*, etc., tav. XVII, fig. 1-2, 4.
(2) Fig. 1-2 in Douvillé.
(3) Fig. 4 in Douvillé.
(4) Fig. 1, 2 in Douvillé.

versi, mostrano non solo la forma, ma anche il numero delle pieghe variato.

Da tutto ciò mi pare che ne risulti: che i caratteri dei pilastri e delle pieghe dell'individuo tipico, descritti minutamente da Toucas, non sono rigorosamente specifici, ma solo individuali; che la forma ed il numero delle pieghe stesse varia moltissimo (il secondo però da un minimo di circa 15) a seconda degli esemplari fossili, e ciò per le variazioni che in ogni individuo si dovevano verificare a seconda della età.

Partendo da questo concetto, il nostro esemplare, il quale presenta pieghe più numerose, deve essere di individuo più adulto che non quello di Pirona; ed a confortare in questa opinione si può aggiungere le maggiori dimensioni della conchiglia, e, se questa prima circostanza sembra avere poco valore, l'altra della forma delle pieghe che sono più lunghe e sopra tutto più strettamente ingambate. Il fatto, infine, delle due pieghe che presentano una protuberanza laterale, forma un carattere anomalo del tutto individuale, e senza alcuna importanza specifica. Questi concetti inducono naturalmente a ritenere sinonima della *Pironaea polystylus* Pirona la *Pironaea Slavonica* Hilber [1], la quale in fondo ne differisce solo pel diverso sviluppo delle creste, e per caratteri assai poco importanti tassinomicamente, come quelli che possono presentare una certa variabilità in individui diversi della stessa specie; tale sinonimia è stata ammessa anche dal Toucas [2]; per me, l'esemplare di Hilber rappresenta un individuo in uno stadio di età intermedio a quello degli individui di Pirona e al mio.

Quanto al valore tassinomico da attribuirsi alla *Pironaea polystylus* Pirona, non è qui il caso di discutere; basti l'accennare come Toucas [3], il quale ne ha scritto assai di recente, concluda, riprendendo la genuina divisione già ammessa da Fischer [4] di tutti quanti gli *Hippurites*, in *Orbignya* e in *Vaccinites*, concluda, dico, nel comprendere le *Pironaeae* nel secondo di questi gruppi.

(1) Hilber V., *op. cit.*
(2) Toucas A., *op. cit.*, 1904, pag. 175.
(3) Toucas A., *op. cit.*, pag. 14.
(4) Fischer P., *op. cit.*, pag. 1064.

Quel che importa invece si è di conoscere il valore cronologico di tale specie, e magari di tal genere: « Les *Pironaea* et les *Barrettia* se rencontrent dans les couches les plus élevées de la craie, caractérisées par la présence des *Orbitoïdes*,



III. *Pironaea polystylus* Pirona. — Esemplare di Cserevitz-Graben (Slavonia), descritto da Hilber come *Pironaea Slavonica* n. sp. — Schema ricavato da una fotografia dell'esemplare stesso (Hilber, *op. cit.*, tav. II, fig. 1), e completato nel contorno. — *D*, camera di abitazione; *ma*, impressione dell'adduttore anteriore; *B*, dente anteriore della valva libera; *N*, dente cardinale; *B'*, dente posteriore della valva libera; *m p*, appendice miofora posteriore della valva libera; *L*, cresta cardinale; *S*, primo pilastro; *E*, secondo pilastro; *i*, zona interna degli strati conchigliari; *t*, zona esterna degli strati conchigliari. — Si noti che nella figura di Hilber *N* e *ma* non sono contrassegnati, per quanto assai facilmente riconoscibili.

ils appartiennent donc au Campanien supérieur (Dordonien ou Maëstrichtien) ». Così Douvillé [1]; e altrove ancora: « les *Pi-*

[1] Douvillé H., *Révision*, etc., pag. 96.

ronaea caractérisent le Campanien supérieur à *Orbitoïdes* » ([1]). E questa opinione esprime pure Toucas ([2]). In particolare poi la specie di Pirona è stata trovata, nei pressi di Udine ed a Cuatretonda in Spagna, in terreni attribuiti al Dordoniano; al quale livello riferii anche il Cretaceo del Ciolo e di Santa Cesarea nel Capo di Leuca, avendovi trovato, oltre la *Pironaea*, anche la *Hippurites Lapeirousei* Goldfuss, il *Radiolites Paronai* Dainelli, e il *Radiolites Hoeninghausi* Des Moulins, tutte forme cronologicamente caratteristiche ([3]). Secondo Hilber ([4]), le località di Slavonia, nelle quali egli stesso e Pethö hanno trovato esemplari di *Pironaea polystylus* Pirona, apparterrebbero al Garumniano; probabilmente invece sono anch'esse più antiche, se si vuol mantenere alla specie il valore cronologico attribuitogli dagli autori.

* * *

Sulla determinazione del fossile che ho fin qui descritto credo possano esservi ben pochi dubbii, e quindi anche sulla precisa età del terreno dal quale esso proviene. Ebbene, il Signor Enrico Bercigli, Conservatore e Preparatore al Museo Geologico di Firenze, essendosi dovuto recare a Marina di Castro, presso Maglie, nel Capo di Leuca, onde visitare una grotta ossifera, raccolse, in una sua gita, l'individuo di *Pironaea polystylus* Pirona, che adesso ho descritto, al Castello di Castro, di dove ha pure riportato numerosi esemplari di Rudiste, non determinabili, e di grossi Corallarii composti, fossilizzati in un calcare bianco, subcristallino, durissimo. Se non che, se si va a riscontrare la carta recentemente pubblicata, di quella regione, dal R. Comitato Geologico d'Italia ([5]), si vede che il Castello di Castro vi poggia sull'Eocene superiore, cioè su « calcari cristallini con Nummuliti, Orbitoidi, Operculine »; come nella annessa spiegazione dei colori.

([1]) Douvillé H., *Distribution*, etc., pag. 227.

([2]) Toucas A., *Études*, *etc.*, 1904, Tableau N° 2, 3, pag. 121.

([3]) Dainelli G., *op. cit.*

([4]) Hilber V., *op. cit.*, pag. 171.

([5]) R. Comitato Geologico d'Italia. *Carta Geolog. d'Italia. Gallipoli*, F.° 214 della carta al 100.000, 1904.

Ora, e la *Pironaea*, e le altre Rudiste, e i grossi Corallarii, sono stati tutti raccolti in posto; non si potrà obiettare che ci possa essere errore con i terreni, diversi, che confinano presso al Castello di Castro. Essi sono: il Miocene medio, con un « calcare rossastro, duro o friabile, con Aturie, Terebratule, denti di Squali, Orbitoidi, Corallari, ecc. »; ed il Postpliocene, con un « tufo calcareo o breccia conchigliare ». Dunque è proprio dal supposto Eocene che provengono i nostri fossili, il quale quindi non altro si è che la continuazione del non lontano, più settentrionale, lembo cretaceo, rappresentato da « calcari bianchi con Chamacee e Rudiste », ma qui, certamente, dalle sole seconde e non dalle prime.

Che qui dunque esista, nella carta geologica testè pubblicata, una svista di interpretazione cronologica, non può sussistere dubbio; esaminando lo stesso foglio con maggiore attenzione, vien fatto di trovarne un'altra, ancora, nel bacino di Galatina.

Le condizioni litologiche e stratigrafiche di questo ristretto territorio furono già rese di pubblica ragione dal De Franchis [1], il quale già ne aveva descritto monograficamente i fossili dei terreni più giovani [2]. Questi si possono distinguere in: Sabbioni calcarei (tufo càrparo); sabbie argillose (rena di mare) e argille turchine, giallastre, scure, mescolate più o meno a sabbia (crite o terra pignatara); sabbia gialla (piromafo); panchina (chiancarèdda). Affioranti presso al paese di Galatina, tra due estese zone cretacee, sopra una delle quali si appoggia un sottile lembo miocenico (pietra leccese), sono il tufo, e, al centro una ristretta macchia di argille. « Che tali strati (argillosi), – afferma il De Franchis [3], – stieno sul tufo, è provato dal fatto che in Comune di Galatina, vicino alla stazione ferroviaria, fu scavato un pozzo, secondo quello che mi fu riferito, per più di 50 metri, tanto che vi si trovò il piano tufaceo; l'acqua naturalmente,

(1) De Franchis F., *Ricerche sui terreni del bacino di Galatina (Provincia di Terra d'Otranto)*. Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. XVI, 1897, pag. 122, con carta geol.

(2) De Franchis F., *Descrizione comparativa dei Molluschi postpliocenici del bacino di Galatina*. Boll. della Soc. Malac. Ital., vol. XIX, 1895.

(3) De Franchis F., *Ricerche*, ecc., pag. 127.

non si ebbe mai, perchè, rotto lo strato impermeabile, essa veniva assorbita dal tufo ».

Tale condizione stratigrafica, cioè la superposizione delle argille e sabbie argillose, formanti un unico complesso, al tufo, è provata anche dallo scavo di molti pozzi in territorio di Galatina; dallo andamento della zona acquifera sottostante al paese; ed infine anche, e ciò non è senza importanza, dallo studio dei fossili ([1]): sì che, dopo la lettura della memoria del De Franchis, mi pare che se ne debba avere acquistata la certezza.

Orbene, nella carta geologica testè pubblicata, il paese di Galatina si inalza su una ristretta zona di argille, circondata dal tufo, come in realtà. Questo però vien riferito, nella spiegazione, al Postpliocene inferiore, in ciò concordando con De Franchis ([2]), con me ([3]), e con altri; quelle invece si attribuiscono al Pliocene: cioè terreni stratigraficamente superiori, ad un periodo più antico, là dove la estrema gioventù loro, e, d'altra parte, gli stessi rilievi, escludono assolutamente qualunque anormale rivolgimento.

Ed allora, vedendo che la recente carta non è priva di mende, così come ho detto, facilmente rilevabili, nasce spontaneo il dubbio sulla sua esattezza, anche nel foglio contiguo ([4]), rappresentante il territorio, che io stesso ho altre volte visitato. Mi recai al Capo di Leuca, dietro consiglio del Prof. De Stefani, principalmente per raccogliere e studiare la fauna di quella caratteristica lumachella, detta *Fragiulo*, da alcuni attribuita pubblicamente all'Eocene: il numeroso elenco di Coralli, Echinodermi, Brachiopodi, Gasteropodi, Lamellibranchi, Cefalopodi, Crostacei, Pesci e fin Mammiferi pelagici, che mi fu ventura determinare, mi fece con sicurezza riferire quel terreno al Miocene medio, come altri (così mi è stato dopo affermato), oltre al De Stefani, benchè nulla fosse pubblicato, già supponeva ([5]). Però, trovan-

([1]) De Franchis F., *Ricerche*, ecc., pag. 127, 128, 130, 136-139.

([2]) De Franchis F., *op. cit.*

([3]) Dainelli G., *op. cit.*

([4]) R. Comitato Geologico d'Italia, *Carta geologica d'Italia, Tricase*, foglio 223 della carta al 100.000, 1904.

([5]) Alludo qui al Prof. Di Stefano, Paleontologo del R. Comitato, come da comunicazione scritta, assai posteriore alla mia nota, dell'Ingegnere L. Baldacci.

domi al Capo di Leuca, feci molte escursioni; raccolsi fossili dei tufi calcarei, più giovani; e dei calcari più antichi, cretacei, che potei attribuire con sicurezza al Dordoniano; e, avendo attraversato in ogni senso e più volte quella estrema parte d'Italia, credei di poterne *abbozzare* (1) il rilievo geologico.

Nel dar conto dei risultati delle mie escursioni, scrissi anche, quasi incidentalmente: « L'Eocene, indicato nelle carte del Comitato Geologico, come affiorante nella parte meridionale del del Capo di Leuca, da me visitata, non esiste affatto, e, per ritrovarne il primo giacimento, bisogna risalire al nord, lungo il mare, fin presso al porto di Tricase » (2).

Il De Giorgi (3) accettò questa e le altre mie conclusioni, che in parte modificavano le ultime sue idee sulla geologia del Capo di Leuca; invece mi toccò una critica dall'Ing. Baldacci. Ecco le sue parole: « La carta cui allude il Dott. Dainelli sarà probabilmente quella cartina dimostrativa, alla scala di $^1/_{1.000.000}$, pubblicata nel 1889 basata in varie parti non su studi e rilevamenti diretti dell'Ufficio geologico, che allora non si possedevano, ma su lavori di diversi studiosi. Nel 1890 si iniziò dall'Ufficio geologico il rilevamento delle Puglie, che venne terminato nella prima metà del 1892, e da allora si riconobbe che l'Eocene non affiora nella regione studiata dal Dott. Dainelli.

Un primo risultato di quei nostri rilevamenti è consegnato e pubblicato nella Carta geologica generale d'Europa (foglio 39, DVI), in cui il più meridionale affioramento di Eocene nella regione è quello di Tricase. Nella Carta geologica manoscritta d'Italia a $^1/_{500.000}$ già presentata in varie esposizioni ed esposta permanentemente nei locali dell'Ufficio geologico, carta che viene a mano a mano dove sia necessario compiuta e messa al corrente coi nuovi rilevamenti, l'Eocene di cui parla il Dott. Dainelli non figura nemmeno, come non figura nelle tavolette di campagna a $^1/_{50.000}$, che serviranno di base per la prossima pubblicazione della Carta geologica di quelle regioni, alla

(1) Dainelli G., *op. cit.*, pag. 638.
(2) Dainelli G., *op. cit.*, pag. 636.
(3) De Giorgi C., *La serie geologica dei terreni nella Penisola Salentina*. Mem. Pont. Acc. N. Lincei, Vol. XX, Roma 1903.

scala di $^1/_{100.000}$ » [1]. Tralascio di riferire le rimanenti parole, le quali farebbero supporre che l'Ing. Baldacci fosse di opinione, esser la mia frase dettata « in odium auctoris » [2].

Quand'ecco, nella stessa estate del 1902, mi vien data notizia, che, essendosi di nuovo recati al Capo di Leuca, i rilevatori del Comitato avevano riferito all'Eocene la zona costiera che da quasi il paese di Gagliano scende fino al Faro di S. Maria; e la ragione, il ritrovamento di Nummuliti macroscopiche [3].

Avevo percorso quella ristretta zona due volte nella sua lunghezza, cioè presso il mare e, nell'interno, lungo l'affioramento del terreno postpliocenico, e l'avevo poi attraversata quattro volte nella sua larghezza. Avevo raccolto molti esemplari di roccie, senza trovar mai Nummuliti macroscopiche, ed esaminato poi molte sezioni sottili, senza trovarvi esemplari nemmeno microscopici.

Ora, nella carta testè pubblicata, il colore rappresentante l'Eocene è così spiegato: « Calcare bianco e colorato compatto con Orbitoidi e Nummuliti (?), Cipree e Coralli ».

Litologicamente dunque non vi sono grandi differenze dal terreno cretaceo (« calcari bianchi cristallini, e calcari bruni, dolomitici, ecc. »), in specie quando si pensi alla immensa varietà di questo nel colore, nello aspetto esterno, nella compattezza ed in altri caratteri secondarii. Le prove della eocenità sarebbero perciò i fossili, e cioè, in ordine diverso da quello ora citato:

1.° Nummuliti (?). Se alla citazione di un genere tanto caratteristico, del quale si sarebbero rinvenuti individui di grande mole, si pone accanto un punto interrogativo, comincio a dubitare anch'io che si tratti di Nummuliti. Perchè Nummuliti

(1) Baldacci L, In Boll. della Soc. Geol. Ital., vol. XXI. 1902, pag. XXIX.

(2) Con una lettera assai cortese l'Ing. Baldacci mi scrisse non esser però questa la sua idea; e di ciò ancora lo ringrazio.

(3) Così mi affermò il Prof. Di Stefano nel settembre a Spezia. mentre gli intervenuti al consueto Congresso geologico visitavano l'Arsenale; ed avendogli io detto che in molte sezioni sottili da me fatte, non avevo trovato traccie di Nummuliti, mi rispose che non c'era bisogno di sezioni, essendo gli esemplari molto grandi.

macroscopiche o esistono o non esistono; il dubbio non è lecito, e se vi è, io mi sento costretto ad inclinare per la seconda supposizione, cioè della non esistenza.

2.° Cipree. Si osservi che in quella lumachella miocenica, che nella carta geologica appare tutta circondata dal terreno eocenico, il genere *Cypraea* è rappresentato da assai numerosi esemplari (1). Ora, quella citazione di Cipree dal supposto Eocene, può trovar ragione nell'abbondanza di tali individui nella lumachella miocenica, dei quali alcuni possono essere stati trasportati dalle acque, o comunque in altro modo, sul terreno incriminato; a meno che non si sia attribuito all'Eocene anche parte della lumachella miocenica.

3.° Orbitoidi. Non starò a citare le varie, numerose memorie, nelle quali vengono dati esempii di commistione di tali foraminifere con le Rudiste. I tipici *Orbitoides* caratterizzano esclusivamente il livello superiore del Campaniano e i molti piani nei quali è stato diviso il Dordoniano (2), secondo recenti conclusioni di Douvillé. Fondandomi su altre basi, ho pur io attribuito al Dordoniano, il supposto Eocene ad *Orbitoides*.

4.° Coralli. Noterò che nelle due località cretacee fossilifere da me visitate, Santa Cesarea cioè ed il Ciolo (3), ed in quella del Castello di Castro, dove ha fatto ampia raccolta di fossili il signor Bercigli, le Rudiste sono unite ad abbondanti e grandi Corallarii costruttori. Circostanza che non fa meraviglia, dal momento che Douvillé, avendo distinto, quanto alla distribuzione regionale degli *Hippurites*, una provincia occidentale ed una orientale, dice che, in questa seconda, la regione adriatica si distingue per la facies « plus particulièrement corallien et crayeux » (4). I Coralli sono caratteristici, in questa regione, del Cretaceo, e non dell'Eocene.

Conseguenza necessaria si è il dubbio, che non vi sia realmente l'Eocene tra Gagliano del Capo e S. Maria di Leuca, e

(1) Dainelli G., *op. cit.*, pag. 621, 659.

(2) Douvillé H., *Distribution des Orbitolites et des Orbitoïdes dans la Craie du Sud-Ouest.* Bull. de la Soc. Géol. de France, 4me série, t. II, fasc. 3, pag. 312, 1902.

(3) Dainelli G., *op. cit.*, pag. 618.

(4) Douvillé H., *Distribution régionale,* ecc., pag. 190.

la maraviglia per la evidente contradizione tra le esplicite dichiarazioni dell'ing. Baldacci e i dati della recente carta geologica. Ed ultima conseguenza infine si è la lecita supposizione, che anche i lembi ad *Orbitoides* di Tricase (da me citato come eocenico sulla fede del De Giorgi) e di Otranto, appartengano, come gli altri di Gagliano e di Castro, al Dordoniano anzichè all'Eocene, e che il Nummulitico non si debba trovare nelle colline di Puglia a mezzogiorno del Gargano.

[ms. pres. il 19 decembre 1904. - ult. bozze 12 aprile 1905].

SOPRA ALCUNE ROCCE ERUTTIVE DELLA TRIPOLITANIA

Nota del socio Ernesto Manasse

In un'escursione scientifica di recente compiuta in Tripolitania, il prof. Vinassa de Regny ebbe agio di raccogliere abbondante materiale da studio, e fra l'altro anche alcuni campioni di calcari e di rocce eruttive che gentilmente mise a mia disposizione. Questi campioni, provenienti dal Gebel, a sud dell'oasi tripolina, furono raccolti sotto forma di ciottoli, levigati dai venti, sulla via carovaniera da Ghadames a Tripoli, nel così detto « Deserto » presso Tripoli, ove sono portati dalle carovane che li adoperano come contrappeso atto ad equilibrare i carichi dei cammelli.

Tralascio di parlare delle rocce calcaree, che sono calcari marnosi biancastri e rossastri o con colorazione variabile dal nero al grigio, se più o meno ricchi di bitume, e vengo ad una breve descrizione delle rocce eruttive, assai più note, perchè citate dai viaggiatori e sempre sotto la denominazione generica di rocce basaltiche.

Dallo studio dei diversi campioni avuti in esame è risultato però che se la maggior parte di essi sono in realtà basalti di varietà oliviniche, altri, nonostante il loro colore grigio-nero, pei caratteri microscopici e chimici presentati, sono riferibili a rocce assai più acide, ad andesiti.

Molti degli esemplari avuti sono quasi del tutto uguali fra loro, cosicchè in complesso queste rocce possono riferirsi a tre soli tipi distinti.

a) Basalte olivinico porfirico.

Nella pasta grigio-nera con struttura finamente granulosa e ricca di pori di svariate dimensioni sono immersi numerosi cristalletti lucenti di colore rosso, che in origine erano di olivina,

e, in minor quantità, segregazioni di augite verde-bottiglia. I pori della roccia sono riempiti da materiale ocraceo giallastro e da pochissima calcite.

Al microscopio la massa fondamentale, preponderante, ma non di molto, sugli elementi porfirici, risulta olocristallina con struttura assai minuta. La compongono plagioclasio, augite, olivina, ilmenite, magnetite. Per l'andamento fluidale che assumono le listerelle plagioclasiche, per la grande prevalenza loro in confronto all'augite, per non essere questa che eccezionalmente allotriomorfa, si ha evidente in questo caso, seguendo la classificazione del Rosenbusch, il tipo pilotassitico della struttura olocristallina porfirica.

Il plagioclasio è in listerelle allungate, formate da pochi individui geminati secondo la legge dell'albite e del periclino. Deve riferirsi ad una labradorite piuttosto acida per i valori degli angoli di estinzione ottenuti nella zona normale a (010), i quali raggiunsero un massimo di 29° con una media di 22°. L'augite, più spesso in forma di microliti che di granuli, è assai subordinata al feldispato. L'olivina entra a far parte della massa fondamentale in forma di piccoli granuli, ora alterati, ora no. L'ilmenite si presenta in listerelle nere che si frappongono talora fra gli individui plagioclasici, ed è accompagnata da poca magnetite.

In mezzo a così fatta massa fondamentale, si osserva una prima consolidazione di olivina, di augite, di feldispato; i quali elementi, tranne quest' ultimo, appariscono nelle sezioni sottili molto abbondanti.

I cristalli porfirici di olivina, quasi del tutto privi di inclusioni, sono incolori, se puri; ma in massima parte sono trasformati nel consueto minerale di ferro, rosso, e debolmente attivo a luce polarizzata, che dà prova della ricchezza in ferro della originaria olivina. La formazione di questo minerale s'inizia alla periferia dei granuli e si estende anche in forma di rete nel loro interno con tanta abbondanza da mascherare quasi sempre il loro colore verde originario. Per quanto i cristalli sieno d'ordinario fortemente corrosi dalla massa fondamentale, pure, per alcune misure di angoli piani, furono potute determinare, tra le forme presenti, le {100}, {010}, {101}, {011}, {021}.

L'augite porfirica è in individui arrotondati od ottogonali verdastri e non pleocroici, che contengono incluse particelle vetrose più o meno devetrificate, granuli di olivina e cristalletti di apatite, e che mostrano spesso struttura polisintetica per la geminazione multipla secondo (100). L'angolo di estinzione non è molto grande, essendosi ottenuto, come massimo, un valore di 36° con la sfaldatura prismatica. È difficile però che l'augite si presenti in individui isolati; frequenti sono invece degli aggruppamenti di più cristalli, associati di rado ad altri di olivina, da riportarsi ai cosidetti occhi di augite, propri di molti basalti.

Gli interclusi di feldispato, tutti involti dalla massa fondamentale, non si discostano di molto per le dimensioni dai microliti del secondo tempo. Presentano geminazioni secondo le leggi dell' albite e del periclino con estinzioni ondulate e con un principio di struttura zonale. I caratteri ottici fanno riportare il feldispato ad un termine basico e con tutta probabilità ad una bitownite; ma i dati che si sono potuti avere sono insufficienti per un' esatta determinazione. Detto feldispato include particelle brune vetrose con abbondanti cristalliti, granuli di olivina e microliti di apatite.

La composizione chimica della roccia è:

H^2O a 110°	0,36
Perdita per arrov.^{to}	0,31
$Si O^2$	50.27
$Ti O^2$	1,81
$Ph^2 O^5$	0,25
$C O^2$	tracce
$Al^2 O^3$	14,04
$Fe^2 O^3$	8,68
$Fe O$	3,95
$Mn O$	tracce
$Ca O$	9,56
$Mg O$	6,81
$K^2 O$	0,70
$Na^2 O$	3.86
	100,60

b) Basalte olivinico.

Roccia grigio-nera, di aspetto doleritico, a grana piuttosto fine, priva di cristalli porfirici e con cavità non numerose, ma grandi, riempite da materiale ocraceo giallastro e da pochissima calcite.

Struttura microscopica ipocristallina. Minerali componenti: plagioclasio, augite, olivina, ilmenite, magnetite e pochissimo vetro grigio-bruno, accompagnato da scarsi prodotti di devetrificazione. E tutti, io credo, debbono riferirsi al periodo effusivo del magma basaltico, non scorgendosi, nemmeno all'esame microscopico, segregazioni porfiriche, a meno che come tali non vogliansi considerare alcuni granuli alterati di olivina, in nulla differenti, tranne che nelle dimensioni un poco maggiori, dai rimanenti granuli della massa fondamentale.

In certi esemplari il vetro è meno scarso e non mostrasi uniformemente distribuito, avendosi parti delle sezioni che ne sono del tutto prive e parti invece che ne sono piuttosto ricche. D'ordinario però, scarsa essendo la base vetrosa, ei si avvicina molto alla struttura olocristallina intersertale.

Il plagioclasio è sempre in liste molto allungate, risultanti da associazioni emitropiche secondo la legge dell'albite di pochi individui molto sottili; eccezionalmente si uniscono alla geminazione dell'albite quelle del periclino e di Carlsbad. Frequenti le estinzioni ondulate; raro nei cristalli un accenno a disposizione zonale della sostanza feldispatica. Il massimo di estinzione simmetrica fu di 28° con una media di 22°. Giova quindi supporre che si tratti anche in questo caso di una labradorite acida. Questo feldispato contiene inclusi granuli di olivina, liste di ilmenite, aghetti di apatite, non che particelle scure di vetro e cristalliti.

L'augite, verdastra e non pleocroica, è completamente allotriomorfa. L'angolo di estinzione, misurato rispetto alle tracce della sua più facile sfaldatura, raggiunse un massimo di 41°. Contiene poche e piccole inclusioni vetrose.

I granuli di olivina, abbondanti quasi quanto l'augite, sono per lo più alterati nel consueto prodotto ferruginoso rosso-cupo;

quelli che non hanno subìto questa trasformazione hanno colore verdastro.

I minerali metallici neri, relativamente non abbondanti, sono rappresentati in massima parte da liste e granuli di ilmenite disposti sovente in modo dendritico, in minima da magnetite.

All'analisi chimica la roccia diede:

H^2O a 110°	0,21
Perdita per arrov.^{to}	0,22
$Si\,O^2$	52,40
$Ti\,O^2$	2,71
$Ph^2\,O^5$	0,14
CO^2	tracce
$Al^2\,O^3$	14,12
$Fe^2\,O^3$	6,52
$Fe\,O$	4,47
$Mn\,O$	0,41
$Ca\,O$	9,43
$Mg\,O$	6,77
$K^2\,O$	0,31
$Na^2\,O$	3,50
	101,21

c) Andesite augitica.

Roccia a pasta afanitica grigio-nera con abbondantissime segregazioni di feldispato vitreo, tabulare, e in minor copia di pirosseno verde-bottiglia. La roccia è bollosa con alcune cavità tappezzate da calcite secondaria.

Ciò che colpisce subito all'esame microscopico si è la grande abbondanza dei cristalli di prima generazione. Fra questi gli individui di feldispato hanno dimensioni molto variabili; i più piccoli non sorpassano 0.02 millimetri, mentre i più grandi raggiungono fin 7 millimetri di lunghezza; tutti però sono riassorbiti dal magma, tanto da rendere impossibile la determinazione delle forme presenti.

Dai caratteri ottici apparisce che la massima parte dei cristalli feldispatici sono riferibili ad un plagioclasio: ma non mancano sezioni di sanidino geminate a Carlsbad ed altre, con struttura simile a quella del microclino, di anortose.

Gli inclusi di plagioclasio hanno quasi tutti abito tabulare pel grande sviluppo di (010). Le sezioni dei cristalli risultando anzi quasi sempre presso a poco parallele a quel pinacoide, solo di rado è dato di scorgere la geminazione multipla secondo la legge dell'albite. Più facilmente s'incontrano cristalli uniti e compenetrati irregolarmente e con un accenno a struttura zonale, con zone però sfumanti insensibilmente l'una nell'altra. Le lamine di sfaldatura parallele a (010) estinguono ad angolo variabile da 2° a 9° rispetto all'allungamento loro, e le estinzioni delle lamelle geminate avvengono più o meno ondulosamente, ma sempre ad angolo molto vicino a 0°. Il massimo di estinzione simmetrica trovato fu di 4°. La rifrazione, confrontata con quella del balsamo, diede per molte osservazioni il seguente risultato: $\alpha' < n$, $\gamma' < n$, ma in pochi casi si ebbe anche: $\alpha' < n$, $\gamma' \geqq n$. Da tali dati può dedursi che il plagioclasio è un termine oligoclasico acido. E in relazione colla elevata acidità sta la sua segregazione posteriore a quella dell'augite che talvolta racchiude in abbondanza. Oltre all'augite si scorgono entro il plagioclasio inclusioni fluide, particelle vetrose, microliti spesso bipiramidati di apatite e cristalletti di magnetite.

Il pirosseno è un'augite verdastra senza sensibile pleocroismo e ad angolo di estinzione assai forte, variabile da 39° a 44° rispetto alle tracce di sfaldatura (110). D'ordinario si presenta in forme arrotondate per corrosione della massa fondamentale, con frequente struttura a clepsidra; ma si scorgono anche individui prismatici lunghi da 0,2 a 1 mm. secondo l'asse Z e terminati da faccette non determinabili, oppure sezioni ottogonali risultanti dalla combinazione delle facce di {110}, {010}, {100}, multiplamente geminate secondo il piano {100}. L'augite, che ha qualche volta orlo opacitico nero, include granuletti di magnetite, microliti di apatite e particelle vetrose.

Fra i minerali di prima segregazione va annoverata anche la magnetite, che non sembra titanifera.

Per quanto l'elevata acidità della roccia (64,95 %) faccia supporre la presenza di silice libera, nelle sezioni non mai potei scorgere quarzo porfirico.

La massa fondamentale, osservata con forti ingrandimenti, risulta ipocristallina con tipica struttura jalopilitica. In un vetro

grigio-bruno, fortemente devetrificato, giacciono abbondanti ed esilissimi microliti feldispatici fluidalmente distribuiti, pochi granuletti verdastri di augite e altri neri di magnetite. I microliti di feldispato appariscono in parte polisintetici, in parte no, e per la rifrazione e per le estinzioni loro, dimostrano essere della stessa natura dei grossi interclusi; si tratta quindi anche in questo caso di un termine oligoclasico acido e forse anche, ma in minor quantità, di sanidino.

La composizione chimica di questa andesite è rappresentata dalla seguente analisi:

H^2O a 110°	0,35
Perdita per arrov.^{to}	0,24
$Si\,O^2$	64,95
$Ti\,O^2$	0,81
Ph^2O^5	0,11
CO^2	tracce
$Al^2\,O^3$	14,27
$Fe^2\,O^3$	3,37
$Fe\,O$	1,89
$Ca\,O$	2,60
$Mg\,O$	0,87
$K^2\,O$	3,39
$Na^2\,O$	6,85
	99,70

*
* *

Per completare dal lato chimico lo studio delle rocce descritte ho riportato qui appresso: i risultati delle tre analisi ridotte a 100 con esclusione di $H^2\,O$, $Ph^2\,O^5$, CO^2 (colonna 1); i rapporti molecolari dei singoli componenti (colonna 2); i rapporti molecolari ridotti a 100 e calcolati sopra analisi, nelle quali tutto il ferro fu considerato allo stato di ossido ferroso (colonna 3). Solo per ciò che concerne l'andesite, in base a ragioni speciali, alle quali sarà più sotto accennato, ho tenuto distinto l'ossido ferroso dall'ossido ferrico. Dai dati della colonna 2 furono dedotte le formole magmatiche del Loewinson-Lessing e furono costruiti i diagrammi (fig. 1-3) col metodo Brögger-Michel-Levy; da quelli della colonna 3 furono ricavate le formole dell'Osann.

	Basalte olivin.° porf.°			Basalte olivinico			Andesite augitica		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3 [1]
SiO^2	50,43	83,49	53,20	52,06	86,19	54,74	65,61	108,63	72,33
TiO^2	1,81	2,26	1,44	2,69	3.36	2,13	0,82	1,02	0,68
Al^2O^3	14,09	13,79	8,78	14,03	13,73	8,73	14,41	14,10	9,39
Fe^2O^3	8,71	5,44	—	6,48	4,05	—	3,40	2,13	1,42
FeO	3,96	5,50	10,44	4,44	6,17	9,05	1,91	2,65	1,76
MnO	—	—	—	0,41	0,58	0,37	—	—	—
CaO	9,60	17,14	10,92	9,37	16,73	10,63	2,63	4,70	3,13
MgO	6,83	16,92	10,78	6,73	16,67	10,58	0,88	2,18	1,45
K^2O	0,70	0,74	0,47	0,31	0,33	0,21	3,42	3,63	2,42
Na^2O	3,87	6,23	3,97	3,48	5,60	3,56	6,92	11.14	7,42
	100.00	151,51	100,00	100,00	153,41	100,00	100,00	150,18	100,00

Formule magmatiche secondo Loewinson-Lessing.

	RO	R^2O^3	SiO^2	α	β	$R^2O:RO$	$K^2O:Na^2O$
Basalte olivin.° porf.°	2,42	1	4,47	1,65	77	1:5,68	1: 8,42
Basalte olivinico	2,59	1	5,03	1,80	71	1:6.77	1:16,97
Andesite augitica	1,50	1	6,76	3,00	37	1,55:1	1: 3,07

Formule secondo Osann.

	S	A	C	F	N	a	c	f
Basalte olivin.° porf.°	54,64	4,44	4,34	27,80	8,94	2,43	2,37	15,20
Basalte olivinico	56,87	3,77	4.96	25,67	9,44	2,19	2,88	14,93
Andesite augitica	73,01	9,84	0,97	5,37	7,51	12,16	1,20	6,64

[1] In deficienza di Al^2O^3 per la saturazione completa degli alcali a formare il gruppo molecolare $(Na, K)_2 O . Al^2O^3$ (A) fu supplito, secondo prescrive l'Osann per le rocce non sature di allumina, con Fe^2O^3, nel concetto che nella roccia una parte degli alcali fosse combinata all'ossido ferrico sotto forma del gruppo molecolare $(Na, K)_2 O . Fe^2O^3$, e il residuo di Fe^2O^3 fu unito a CaO per costituire il gruppo C.

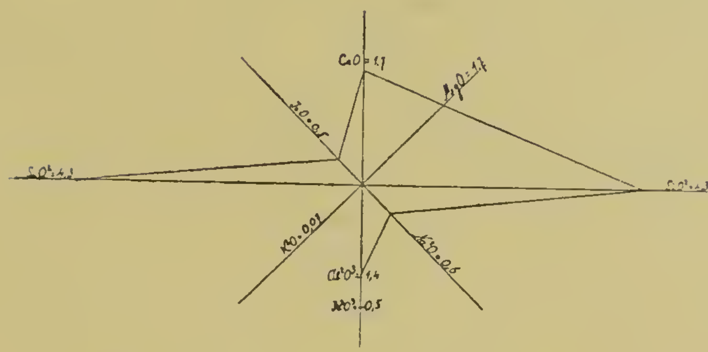


Fig. 1. — **Basalte olivinico porfirico.**

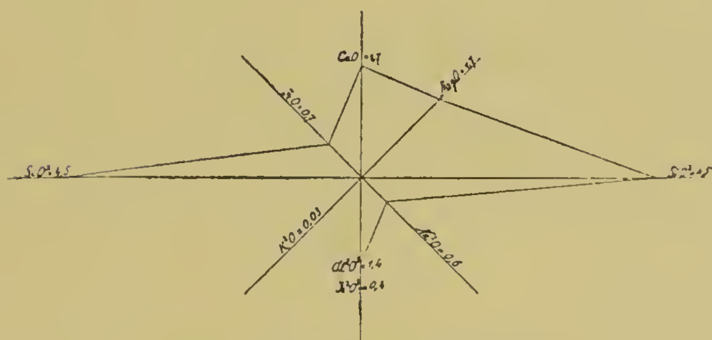


Fig. 2. — **Basalte olivinico.**

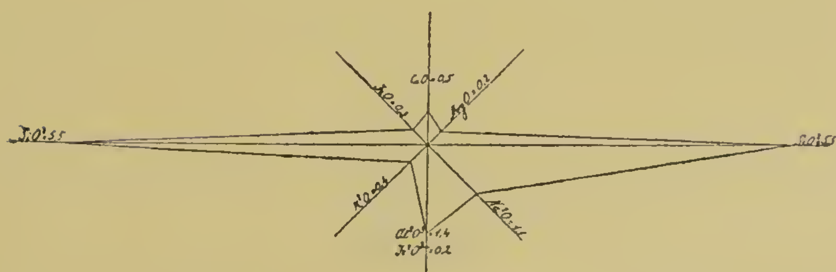


Fig. 3. — **Andesite augitica.**

Per le rocce basaltiche poche osservazioni sono da farsi: formule magmatiche e diagrammi da un lato, composizione mineralogica dall'altro, corrispondono presso a poco a quelle delle più comuni varietà di basalti ad olivina. Poca corrispondenza trova invece la roccia andesitica coi tipi andesitici più comuni. Dal lato chimico le differenze consistono nella maggiore acidità, nella deficienza di allumina, rispetto a cui la roccia abbiamo veduto potersi definire come non satura, nel basso tenore della calce, che è compensato da maggior quantità di alcali, e in altri caratteri ancora di minore importanza che presenta la nostra roccia. Tali dati la ravvicinano quasi più alle trachiti che alle andesiti augitiche. Ma dal lato mineralogico le differenze sono meno sensibili, benchè sia degno di nota il fatto che accanto ad un feldispato oligoclasico, proprio delle andesiti più acide, si trovi del sanidino e dell'anortoclasio, l'uno e l'altro minerale caratteristici per le rocce trachitiche.

Pisa, Laboratorio di Mineralogia dell'Università, 28 gennaio 1905.

[ms. pres. il 14 febbraio 1905 - ult. bozze 11 aprile 1905].

IL CONCETTO DI *INDIVIDUO* NEI ZOANTARI FOSSILI

Nota del prof. G. DE ANGELIS D'OSSAT

Tanto i filosofi, quanto i naturalisti, di ogni epoca, invano si adoperarono per stabilire il concetto di *individuo* in biologia. Riuscirebbe prolissa e fuori di luogo una relazione, pur succinta, di tutte le svariate opinioni che furono emesse in proposito dagli scienziati antichi, medioevali e moderni. Niuno ancora però ha fissato l'essenza dell'*individuo* in biologia e quindi non recherà maraviglia se molti ancora si occupano intorno a tanto importante questione, ora palpitante di attualità per l'applicazione del concetto di *individuo* all'organismo sociale.

Altra volta ebbi occasione di interessarmi dell'argomento, descrivendo una forma singolare di *Aspidiscus cristatus* Koenig, *sp.* (1); dal cui studio fra le altre conclusioni ricavai pur questa: « *La forme d'une colonie qui présente dans le squelette général une configuration propre à un seul individu est un fait nouveau en paléontologie* ».

Tutti gli scienziati, che si occuparono di Coralli dal 1824 in poi, ritennero il gen. *Aspidiscus* come coloniale; ricordo fra questi: Lamoroux (1824), Blainville (1830), Milne Edwards ed Haime (1849–57), de Fromentel e Ferry (1858–61), Quenstedt (1847), Pictet (1853), Zittel (1880, 1895), Bernard (1895), ecc. ecc.

(1) *Sur une forme singulière d'une colonie de « Aspidiscus cristatus »* Koenig, *sp. fossile dans le système crétacique de la France* (?). (*La Feuille*, IVe Sér., 31e An., N. 372. Paris, 1901). Altre osservazioni sono sparse nelle descrizioni delle varie faune coralline fossili che ho studiato; ricordo specialmente ciò che scrissi riguardo alla *Prionastraea centralis* Meneg. in litt. (*Corallari terreni terz., Italia sett.*, pag. 48, tav. I, fig. 14, 15, 24).

Del resto tale carattere è luminosamente dimostrato dalle elementari e fondamentali conoscenze anatomiche dello scheletro corallino.

Ultimamente, illustrando una fauna corallina importantissima dell'Infracretacico della Catalogna, ebbi campo di raccogliere molte osservazioni in proposito, specialmente discutendo la nuova forma *Latimaeandraraea Felixi* de Ang. Comunicai alcune osservazioni al Brunelli, il quale gentilmente le riportò in un suo lavoro, facendole seguire dalle parole: « Queste ricerche del de Angelis sono di grande interesse; esse confermano l'idea generale che la questione dell'individualità è intieramente connessa a quella dell'accrescimento e della propagazione, esse, benchè non si possano trarre conclusioni affrettate, possono servire a dimostrare che la colonia può tendere all'individuazione in due modi: *a*) per divisione di lavoro (es. Sifonofori); *b*) per tendenza della formazione scheletrica coloniale a riprodurre uno scheletro individuale collettivo (Corallari) » ([1]).

Adunque la scienza moderna ritiene che il concetto di *individuo* possa spicciare limpido ed intero dallo studio sull'accrescimento degli individui e del loro modo di propagazione. Invero ritengo che l'additata via non sarà ingrata al sagace investigatore, perchè gli farà conoscere e gli permetterà di classificare molti fatti della natura non ancora cogniti e molti che non hanno ricevuto il posto nel coordinamento naturale; d'altra parte però opino che non è ancora dimostrato che questa sia l'unica e la vera via che condurrà gli scienziati, in un prossimo futuro, alla desiderata conquista. Anzi è ancor ben lecito il dubbio intorno alla possibilità di giungere a formulare una sana ed intera definizione dell'*individuo* in biologia.

In ogni modo mi auguro che tal sorta di ricerche vengano eseguite di pari passo con l'analisi anatomica e con le investigazioni fisiologiche; perchè, – come insegna la storia della filosofia naturale, – con questo metodo la scienza raccoglierà frutti copiosi di verità e fugherà molti pericolosi preconcetti. Infatti molte teorie escogitate per afferrare la natura intrinseca dell'*individuo*

([1]) Brunelli G. *Il concetto di individuo in biologia. – La sua genesi filosofica e le sue conseguenze nella teoria dell'organismo sociale.* Estr. *Rivista di Filosofia e Scienze affini,* anno VI, vol. II, n. 5, 6. Bologna, 1904.

furono dichiarate solennemente come erronee dalla conquista anatomo-fisiologica. Se invece lo studio varcherà la soglia della filosofia naturale, esso cadrà sicuramente in dominio delle speculazioni della metafisica e le teoriche conclusioni che ne deriveranno, per quanto logiche e sublimi, appartenendo ad altro ordine, non esprimeranno altro, rispetto al fatto naturale, che intellettuali elucubrazioni che eccellono dalle cose obbiettive, le quali non saranno menomamente rispecchiate.

* * *

Si asserisce che nelle specie meandriniformi dei Coralli, quantunque nello scheletro si cancellino i caratteri delle singole individualità, pur rimangono distinti nelle parti molli dei polipieriti. Lo studio però delle modalità che si riscontrano, a questo proposito, nei coralli è istruttivo al sommo grado. Si possono mettere in serie un certo numero di stadî, i quali insensibilmente passano dall'individuo unico allo scheletro comune e indistinto riguardo all' individualità. Con le figure, che qui seguono, riproduco schematicamente i principali stadî di rapporto fra individuo od individui e scheletro; cominciando dallo scheletro isolato di un semplice individuo per finire con quello che è comune a più individui senza traccia alcuna di individualità. Gli stadî intermedi segnano la diminuzione o l' aumento dei rapporti d' individualità fra lo scheletro e l' individuo molle, secondo che si procede da un capo o dall'altro. Non devesi credere che le figure rappresentino tanti passaggi graduali che avvengono nella stessa colonia, nè in progresso dei tempi geologici; ma solo mostrano la graduazione dei rapporti in istudio. Ho procurato possibilmente di togliere come esempi le specie di generi ancora viventi, perchè si possano iniziare ricerche più complete ed a controllo delle presenti, studiando le fasi di sviluppo dello scheletro rispetto a quello delle parti molli dei polipieriti delle specie meandriniformi.

Nelle figure schematiche ho rappresentato lo scheletro con le tre sole parti sostanziali, cioè: la *teca* o muraglia *(T)*, i *setti* o lamelle *(S)* e la *columella (C)*. Tutte le altre parti anatomiche scheletriche sia eso che endotecali sono di molto minore

importanza, in quanto spesso difettano ed alcune solo raramente prendono parte nella costituzione dello scheletro. Questo avviso è comune a tutti quelli che si occuparono dello studio di questa branca zoologica.

I.° *Stadio.* — Prendo a considerare lo scheletro di quattro individui con le loro parti essenziali, cioè: teca, setti e columella. Essi sono completamente liberi, semplici e costituiscono, con le parti molli, altrettanti individui distinti, come nelle *Turbinolidae simplices* (Duncan) o come nelle *Astraeidae simplices*, cui corrispondono come esempi i generi: *Turbinolia* e *Montlivaultia*, ecc.

II.° — Gl'individui si dispongono parallelamente, si avvicinano più o meno, possono riunirsi talvolta lassamente per un epitecio che però presto cade. Non vi hanno rapporti che ledano menomamente le individualità distinte. Da questa condizione di cose possono derivare parecchie utilità all'assieme della colonia; ma non vi hanno caratteri che velino la più schietta individualità. Esempi di queste modalità si possono raccogliere a bizeffe, sia nelle stesse *Turbinolidae gemmantes*, come nelle *Astraeidae caespitosae*. Come per il primo stadio avevamo le *Monastrées*, così in questo abbiamo le *Disastrées* (de Fromentel). Si può considerare una colonia di *Disastrées* come formata da *Monastrées* riunite per la base. È l'intervento dei diversi modi di riproduzione che originano le *Disastrées*, cioè la fissiparità e la gemmazione. Col primo modo abbiamo le colonie fascicolate dei generi: *Calamophyllia*, *Rhabdophyllia*, ecc.; con la gemmazione assistiamo a varie modalità che riscontriamo nei generi e nelle tipiche specie: *Eridophyllum strictum* E. H (¹); *Disphyllum paraeida* E. H (²), *Enallohelia*, ecc.

Qualche funzione fisiologica che può tornare di vantaggio a tutta la colonia non toglie l'individualità degli individui, come avviene anche nei casi di parassitismo.

III.° — Quivi permangono gli scopi dell'associazione e cominciano a trovarsi fra lo scheletro dei diversi individui dei rapporti reali anatomici. La maggior fusione degli individui è

(¹) Milne Edwards ed Haime, *Pol. foss. pal.*, tav. VIII, fig. 7.
(²) Milne Edwards ed Haime, *Brit. foss. Corals*, tav. XXXVII, fig. 1.

adio I.	Quattro individui, isolati, distinti, completi. Parti anatomiche: I° Teca, II° Setti, III° Columella. Esempi fra le *Astraeidae simplices.*
» II.	I polipieriti si uniscono per la base ma rimangono distinti. Es. fra le *Astraeidae gemmantes* e *caespitosae.*
» III.	I calici dei polipieriti si aprono nei punti di contatto. Qualche setto diviene comune a due individui. Es. Specie dei gen. *Thecosmilia, Confusastraea,* ecc.
» IV.	Esagerazione dei rapporti dello stadio precedente.
» V.	La *teca* perde le tracce d'individualità (I° elemento anatomico essenziale). Le columelle fissano gl'individui. Es. *Oroseris? sulcata* d'Ach.
» VI.	I setti, divenendo sempre più paralleli, nascondono quasi l'individualizzazione, che le columelle testimoniano vagamente. Es. *Dendrogyra Kobyi* de Ang.
» VII.	I *setti* non individualizzano più (II° elemento anat. diff.). Le columelle sono lamellari e corrispondenti a tre setti principali. Es. *D. radiata* Mich.
» VIII.	Le columelle cominciano a riunirsi irregolarmente. Es. *D. Dumortieri* From.
» IX.	La *columella* (III° elem. anat. diff.) diviene comune. Es. Specie dei gen. *Rhipidogyra, Pachygyra,* ecc.
» X.	La columella è rudimentale. Es. *Dendrogyra Salissburgensis* From.
» XI.	La columella *scompare.* I setti portano chiare appendici. Es. *Stenogyra sinuosa* Felix.
» XII.	Solo alcuni setti, e non costantemente, portano piccole appendici. Es. *Dendrogyra sinuosa* Ogilvie.
» XIII.	Scompare qualsiasi accenno alla columella. Esempi numerosissimi fra i generi meandriniformi.

indicata dalla rottura della teca e dalla comunanza di alcuni setti che si trovano là ove avvenne la rottura; tuttavia gl'individui nello scheletro si riconoscono molto chiaramente. Anche di questo stadio si possono addurre esempî numerosi, cito: *Phyllastraea forojulensis* d'Ach. (sp.); e molte specie dei generi: *Thecosmilia, Stibastraea, Confusastraea,* ecc. ecc. S'intende che io noto lo stadio senza preoccuparmi presentemente del modo da cui deriva.

IV.° — Indica solo una esagerazione dello stadio precedente, sia per la più larga rottura della teca che per il maggior numero dei setti comuni; la direzione di questi verso il centro calicinale fanno ben riconoscere le parti scheletriche che corrispondono ai diversi individui. I generi, or ora nominati, racchiudono forme che rispecchiano tale condizione di cose; ad essi però se ne può aggiungere qualche altro, come: *Chorisastraea, Isastraea,* ecc.

V.° — Interviene un nuovo fatto: la teca diviene comune e non fa riconoscere le diverse parti che spettano agli individui singoli. Abbiamo perduto uno dei tre organi che essenzialmente concorrevano alla formazione dello scheletro isolato; anche i setti stanno per perdere questa proprietà, ciò che è cominciato ad avverarsi nello stadio III.° Solo la columella ci fissa il centro dei quattro polipieriti. Come tipi di questa modalità si possono addurre tutte le *Syrrastrées* (de Fromentel) a centri calicinali distinti, con columella. Per il caso presente si possono pure ricordare i generi con calice distinto e senza columella; piacemi menzionare a questo proposito la *Oroseris* (?) *sulcata* d'Ach. (*Cor. Giur.*, pag. 26, tav. XVII, fig. 13). Da questo stadio in poi gli esempi generalmente cominciano a divenire rari.

VI.° — I setti non fanno più riconoscere i diversi polipieriti, come è già avvenuto della teca. Uno o più setti comuni si allineano con le columelle, facendo loro perdere il carattere isolato, riunendole. Tuttavia si riconoscono quasi sempre le columelle che stanno ancora, ma già un poco vagamente, a testimoniare il numero degli individui.

Sono, come abbiamo detto, i setti comuni quelli che riuniscono le columelle o sono espansioni delle columelle che tendono a fondersi? Non mi ha permesso rispondere alla domanda

lo stato di fossilizzazione dell'unica specie che conosco di questo tipo: la riconobbi nel calcare dell'isola di Capri ed è nuova (*ms.*), *Dendrogyra Kobyi* de Ang. La risoluzione del dubbio può fare posporre questo allo stadio seguente.

VII.° — La perdita completa e sicura della distinzione dell'individuo data dai setti caratterizza questa fase. Il compito della differenzazione è riserbato alla columella sola, la quale è interrotta, e con estensione corrispondente a tre setti principali. Vedasi la *Dendrogyra radiata* Mich. sp. (de Fromentel e Ferry, *Paléont. franç. Crét.*, pag. 438, tav. 101; tav. 108, fig. 4).

VIII.° — Cominciano i frammenti columellari a riunirsi, ma irregolarmente; si direbbe che solo alcuni polipieriti hanno avuto la forza di mantenere isolata la propria columella. Ciò si riscontra specialmente nella *Dendrogyra Dumortieri* From. e Ferry (*l. c.*, pag. 439, tav. 99, fig. 2).

IX.° — Si perde anche l'incerta distinzione della columella; essa diviene continua ed eguale. Tramonta così pure il terzo organo che serviva alla differenzazione degli individui. Ciò verificasi allo stato adulto; probabilmente seguendo le fasi di sviluppo si potranno ancora tenere separati i centri columellari di origine corrispondenti ai singoli individui. Tale ricerca mi ha però dato finora risultato negativo. Fra le serie calicinali libere posso ricordare il gen. *Rhipidogyra* e per le serie riunite menziono solo il gen. *Pachygyra:* a questi due generi si potrebbero aggiungere altri del gruppo delle *Eugyrinae.*

X.° — La columella lamellare comune perde d'importanza, dacchè diviene rudimentale. Notevole però è il fatto che tale riduzione non avviene sempre nelle colonie della stessa specie. Es. *Dendrogyra Salissburgensis* Fromentel (E. H. sp.) (Felix, *Die Anthozoën Gosau Sch. Ostalpen*, pag. 306, tav. XXII, fig. 14 e fig. in testo).

XI.° — La columella scompare del tutto: quasi a sostituirla ed a segnare vagamente i limiti degli scheletri individuali, in qualche esemplare di alcune specie, i setti più forti portano appendici lungo la valle caliciuale, in modo che il setto assume la sezione paragonabile ad un *T*. Es. *Stenogyra sinuosa* Felix (*l. c.*, pag. 307, tav. XXI, fig. 9-11; tav. XXII, fig. 15).

XII.° — In alcune specie del gen. *Dendrogyra*, come nella *D. sinuosa* Ogilvie (*Kor. Stramberg.*, pag. 126, tav. XVI, fig. 3 e 4), talvolta si riconosce una larva di columella, costituita dalle estremità dei setti che corrono lungo la valle calicinale.

XIII.° — Con la scomparsa assoluta della columella e di qualsiasi organo che tenti rappresentarla, viene a mancare un mezzo di distinzione degli individui. Ciò dimostra che la columella non è neppure necessaria; ciò che avremmo potuto prevedere per il numero veramente grande dei generi che non la presentano.

Anche la teca può mancare e per quest'organo fissiamo le seguenti modalità principali:

1.° È risaputo che quasi tutti i *Tetracoralla* e molte famiglie e generi degli *Hexacoralla* hanno la teca molto spessa.

2.° Molti generi invece la presentano sottilissima.

3.° Una sezione intera poi ha la teca perforata, donde il nome di *Perforata*. Dalla teca sottile e dalla perforata troviamo esempi evidenti nello stesso genere, cito: *Tridacophyllia*, *Coeloria*, ecc.: in quest'ultimo può essere pure cellulosa.

4.° Finalmente può mancare affatto come nei generi: *Anabacia*, *Genabacia*, *Clausastraea*, ecc.; nei quali, notisi, manca pure la columella.

Ecco adunque che pure la teca non è costante; rimangono così solo i setti; i quali però, come abbiamo detto, velano in alcuni casi assolutamente le tracce della individualizzazione dello scheletro dei polipieriti.

Taccio le numerosissime modificazioni che si riscontrano nei setti, come non si espongono i modi con cui si originano e si accrescono questi organi; ciò che è conosciuto per gli studi di una schiera di valorosi scienziati. I setti risultano di una lamina compatta o perforata o trabecolare: il loro bordo presenta moltissime ed interessanti modificazioni; la loro superficie è variamente ornata; il loro sviluppo è molto ineguale; diversa è la loro disposizione (A. *Zaphrentidae;* B. *Amphiastraeidae;* C. *Stylinidae;* D. *Turbinolidae*, *Fungidae* e *Astraeidae*). Persino il rapporto dei setti con la teca possono cambiare, come ho osservato nei generi *Amphiastraea* ed *Aulastraea*.

Lo sviluppo degli stessi setti presenta delle profonde variazioni pur nello stesso gruppo delle *Aporosa;* in molti generi i polipieriti contano pochi, robusti e lunghi setti; in altri essi non raggiungono il centro calicinale, in pochi infine rimangono vicini alla teca. Nel gen. *Cyathophora* i setti, in alcune specie, sono rappresentati da sottili strie longitudinali che scendono lungo le pareti interne della teca. La riduzione dei setti si riscontra soventi nelle *Tabulata, Tubulata* e *Rugosa.*

Adunque solo i setti non scompaiono del tutto in questa branca zoologica; ma devesi però avvertire che la presenza dei setti costituisce il precipuo carattere anatomico di questo gruppo di animali. Rivolgendo invece l'osservazione agli esseri che occupano un posto molto vicino ai Zoantari nella classificazione, ritenuta presentemente più naturale, si trovano specie, generi e famiglie in cui non si riscontrano i setti. Del resto è nota la sostituzione reciproca dei tavolati con i setti.

* * *

Dalle precedenti considerazioni legittimamente risulta che lo scheletro dei Zoantari, quantunque, – per le svariatissime modalità che offre, – permetta molte ed interessanti osservazioni sotto il punto di vista della individualizzazione; pure, – a causa delle specie meandriniformi che celano le parti individuali ed a motivo dell'incostante presenza degli organi essenziali, – non potrà mai rivelare l'essenza dell' *individuo*, per quanto a molti sia sembrato questo studio capace di spargere molta luce sul tenebroso argomento.

Tale logica, ma inaspettata conclusione suggerisce una via indiretta che sicuramente condurrà, se non allo scoprimento della natura intrinseca dell'individuo, almeno a racchiudere la materia donde dovrebbe spicciare il concetto ricercato in un ambito molto più ristretto. Sarà allora facile strappare genialmente o l'essenza desiderata o la dimostrazione positiva dell'impossibilità di raggiungerla. In qualunque modo la scienza avrà sortito il suo scopo.

Il metodo da seguirsi sarà quello dell' esclusione degli organi e delle funzioni da essi dipendenti, i quali non potranno sicuramente riuscire utili alla ricerca dell'essenza dell'individuo.

A questa categoria appartengono gli organi e le funzioni che nascondono le distinzioni individuali e che sono incostantemente presenti. Tale esame e vagliatura naturalmente dovrà essere eseguita partitamente per ciascuna branca naturale del campo biologico e ripetuta per ogni singolo organo e funzione. In molti casi l'indagine non sarà nè difficile e nè lunga; mentre che grande ne sarà l'utilità; dacchè il problema sarà semplificato, perchè i dati si dovranno rintracciare in una cerchia immensamente più ristretta. D'altra parte si acquisterà la certezza che gli studi sopra molti organi e funzioni, per i quali ora si nutrono le migliori speranze, saranno addirittura da ripudiarsi.

L'applicazione del metodo che propongo frutterà un largo e profondo contributo di considerazioni di cui si avvantaggeranno soprattutto gli studi sistematici. Invero la vagliatura degli organi e delle funzioni condurrà all'apprezzamento del loro valore reale; per modo che a seconda della rispettiva importanza potranno essere adibiti come caratteri diagnostici dei diversi elementi tassonomici. Così la Zoologia e la Botanica come la Paleozoologia e la Paleofitologia potranno incamminarsi più sicuramente sulla via delle classificazioni più naturali, abbandonando molte di quelle presentemente adottate, le quali, – rispetto alla presente evoluzione degli studi anatomici, fisiologici e bionomici, – risentono troppo di empirismo e persino di soggettivismo.

Dai lavori anatomici e fisiologici pubblicati, facilmente si potrebbero raccogliere preziosi dati; maggior messe potrebbesi ricavare dai futuri studi se gli autori terranno presente anche l'altissimo obbiettivo della selezione di cui si è parlato.

* * *

Non riesco a celare il mio personale convincimento intorno al concetto d'*individuo* in biologia.

Comunemente ed originariamente in biologia tale concetto racchiudeva la separazione anatomica, l'indipendenza fisiologica e l'indivisibilità di un organismo vivo. Quando le nuove ricerche fecero conoscere le associazioni animali e vegetali di diverso grado, allora il chiaro e ben determinato concetto cominciò ad ottenebrarsi e nacque la necessità di assumere nuovi caratteri

per la distinzione dell'individuo. In questa, chi concesse valore sufficiente a determinati caratteri e chi attribuì ad altri tale capacità; ne risultarono grandi incertezze, numerosi dispareri, interminabili discussioni, svariatissime teorie; cose che rintesero sostanzialmente dell'empirismo delle teorie contemporanee dominanti nel campo biologico e del soggettivismo derivante dalla diversa coltura degli studiosi. Tale procedimento storico e la massima del Vico sul campo possibile dello scibile umano fanno sbocciare spontaneamente la domanda:

Si vuole rintracciare un principio insito nella biologia o l'uomo vuole costringere questa a presentargli ciò che *a priori* e forse erroneamente ha congetturato?

Con tutta probabilità la natura anche in questo caso *non facit saltus;* essa non si è costretta in limiti determinati ed invece vuol presentare una serie ordinata, quasi impercettibilmente graduale, e non interrotta, la quale partendo dalla più tipica individualità distinta arriva alla più completa associazione. Non sarebbe questa la prima volta in cui gli scienziati vogliono separare ciò che la natura ha indissolubilmente unito.

Molte proprietà naturali che si ritenevano contrarie ed opposte furono poi riconosciute come gli estremi della stessa proprietà. Si possiedono dell'una e dell'altra proprietà le nozioni esatte; ma queste non hanno *in natura* la corrispondenza obbiettiva reale, perfetta e completa; rimangono così concetti astratti applicati in natura come leggi limiti. Similmente, per analogia, potrà accadere alla individualità assoluta ed a quella collettiva.

Se la mia ipotesi fosse vera, rimarrebbe dimostrata l'impossibilità di formulare una esatta, completa, chiara e semplice definizione dell'*individuo*, nella quale sia contenuta *determinatamente* e non nominalmente l'essenza sua.

[ms. pres. il 10 marzo 1905 - ult. bozze 8 aprile 1905].

DI ALCUNI BRIOZOARI EOCENICI DI VILLATORTA (SPAGNA)

Nota del prof. ANTONIO NEVIANI

Il dott. G. De Angelis d'Ossat mi comunicò gentilmente, per lo studio, alcuni briozoari dell'eocene medio di Villatorta (Spagna), fornendomi all'uopo le seguenti indicazioni:

« I briozoi fossili furono raccolti dall'instancabile raccogli- » tore e profondo geologo J. Almera di Barcelona, il quale ha » minutamente notomizzato la geologia della sua provincia. I » fossili furono trovati alla base del colle di S. Julian di Vil- » latorta presso la città di Vich (l'antica *Ausona*, o *Vicus* » *ausonensis*) a circa km. 60 a Nord di Barcelona. Gli strati » marnosi a briozoi riposano sopra quelli che contengono la » *Nummulites perforata*, e sono attribuiti dall'Almera all'Eocene » medio.

» *S. Julian de Vilatorta* figura in una sezione geologica » redatta dal Maureta e dal Thos Codina (¹); ma secondo questi » autori la roccia — che riposerebbe concordantemente sopra il » cretacico superiore lacustre — dovrebbe riferirsi all'Eocene » inferiore ».

I pezzi di roccia contengono numerosi frammenti di colonie di briozoari a tipo escharoide bilaminato, in generale poco conservati, e colle frontali per lo più così impegnate nella roccia,

(¹) Maureta José y Thos Codina Silvino, *Descripcion fisica, geologica y minera de la Provincia de Barcelona.* Mem. de la Comision del Mapa Geologico de España. Madrid, 1881, pag. 308, fig. 15 e carta geologica.

che è assai difficile rilevarne i caratteri, mentre col frantumarsi della roccia le colonie si aprono molto facilmente lungo la superficie dorsale delle due serie zoeciali; però qua e là si possono osservare aree sufficientemente estese, con frontali libere atte a farne una buona osservazione.

Escluse le forme molto dubbie, ho potuto tener conto solo di sei specie; e tal numero potrebbe invero sembrare troppo piccola cosa per argomento ad una nota; ma ognuno sa come, in generale, sieno rari i briozoi nei terreni eocenici di estesissime regioni, cosicchè ogni più piccolo contributo alla loro conoscenza ha sempre un certo valore.

? **Schizoporella magnoincisa** Greg.

Una piccola colonia, con alquanti zoeci non ben conservati, mi sembra si possa riferire alla predetta specie del Gregory proveniente dall'argilla di Londra (Ypresiana) e descritta nella memoria: *On the British Palaeogene Bryozoa* (Trans. zoolog. Soc. of Londra, vol. XIII, 1893), pag. 240, tav. XXX, fig. 10. Nell'esemplare esaminato si travede il peristoma elevato specialmente nella parte prossimale, ma non ho potuto osservare i piccoli avicolari descritti dal Gregory.

Hippoporina cfr. **clavula Manz.** sp.

Solamente alla citata specie del Manzoni posso ravvicinare alcune colonie escharoidi non troppo conservate.

La *Lepralia clavula* venne trovata dal Manzoni nel miocene medio della Collina di Torino (*Bryozoi foss. ital., 3ª contr.*, 1869, pag. 937, tav. II, fig. 9), e successivamente dal Reuss nelle formazioni mioceniche di Lapugy (*Foss. Bry. oest.-ung. mioc.*, 1874, pag. 161, tav. VIII, fig. 1). Il Waters la indicò pure nelle formazioni terziarie di Waipukurau nella Nuova Zelanda (*Bry. from New Zealand*, 1887, pag. 65), esse pure considerate per mioceniche.

Lepralia Almerai n. sp.

(Fig. 1).

Zoario escharoide con zoeci subfusiformi, allungati, disposti a quinconcie. Ciascun zoecio si rialza alquanto nella regione dell'orificio che è subellittico longitudinalmente. Non posso dare i caratteri morfologici della frontale, perchè gli esemplari da me osservati sono rappresentati da modelli interni; ma la levigatezza perfetta della superficie dimostra ad evidenza che nella frontale mancano origelli, fenestrule, avicolari od altre aperture; solamente il peristoma si mostra alquanto irregolare e forse vi si potrebbe trovare un piccolo avicolario come in *Lepralia lontinensis* Wat. (*North-Ital. bry. 1ª parte*, tav. III, fig. 5): nel qual caso la mia specie apparterrebbe al genere *Porella*. La forma slanciata dei zoeci e la levigatezza della parete interna della frontale mi affidano sul riferimento da me fatto di queste colonie ad una nuova specie. Non ho osservato traccia di ovicelli.

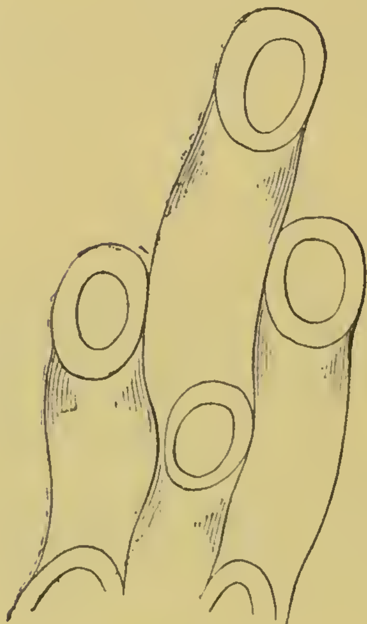


Fig. 1.

Medie dimensioni di tre zoeci:

zoecio:	lunghezza massima	. . .	mm.	0,832
	larghezza »	. . .	»	0,241
orificio:	lunghezza massima	. . .	mm.	0,189
	larghezza »	. . .	»	0,128

Per le ragioni sopraesposte ho riportata la specie al vecchio genere *Lepralia*, non avendo caratteri precisi per riportarla ad alcuno dei nuovi generi, nei quali in questi ultimi tempi esso si venne dividendo.

Smittia regularis Rss. sp.

(*Eschara regularis* Rss. — *Septarienthones* 1866, pag. 69, tav. VI, fig. 13).

Zoario escharoide, con zoeci a quinconcie. L'orificio subrettangolare ha il margine distale alquanto arrotondato; quello prossimale è sporgente e fornito di un piccolo avicellario. Il peristoma è rilevato a forma di cordoncino, uniforme in larghezza ed evanescente in fuori. La frontale subrugolosa è spesso molto ristretta nella metà prossimale, e fornita di larghi origelli marginali, i quali ben raramente circondano il zoecio al di sopra dell'orificio.

Oltre alla figura data per la prima volta dal Reuss, si veggano: Manzoni, *Br. Au.-Ungh.*, 2ª p., tav. VI, fig. 23 (*E. regularis*), e Manzoni, *Br. foss. it. 4ª contr.*, tav. IV, fig. 23 (*E. Helleri*), di terreni miocenici.

Molte affinità si osservano con la *Umbonula bartonense* Gregory: *Brit. Palaeog. Bryoz.*, pag. 248, tav. XXXI, fig. 4; ed *Eschara prominens* Gottardi: *Br. Mont. Magg.*, pag. 12, tav. XIV, fig. 4; ambedue di terreni eocenici superiori.

Smittia [Mucronella] De Angelisii n. sp.

(Fig. 2).

Zoario escharoide, con zoeci a quinconcie ovato-allungati, o subrettangolari, spesso contorti per adattamento alla superficie di adesione. L'orificio è semicircolare a margine distale semplice, e prossimale rilevato a mucrone rotondeggiante, sporgente in avanti. La frontale rugosa porta pochi origelli discretamente grandi ed irregolari, distribuiti in una sola serie marginale. Ai lati dell'orificio sporgono quasi sempre due grandi avicolari, a mandibola acuta, rivolta in alto, e con i loro assi di simmetria convergenti verso l'ovi-

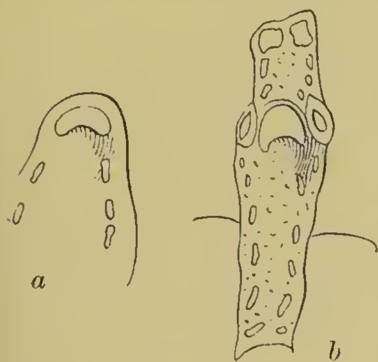


Fig. 2.

cello, come in alcune varietà di *Eschara monilifera* M. Edw. (Mac. Gill.: *Tert. pol. Victoria*, tav. XIV, fig. 28). L'ovicello subrettangolare ad angoli rotondeggianti ha una frontale a superficie appena rilevata nel mezzo con origelli laterali simili a quelli del zoecio; due larghe depressioni, a contorno irregolare, sono simmetricamente disposte in prossimità del margine distale.

Medie dimensioni di tre zoeci:

zoecio:	lunghezza massima	. . .	mm.	0,526
	larghezza »	. . .	»	0,226
orificio:	lunghezza massima	. . .	»	0,064
	larghezza »	. . .	»	0,100
avicolari:	lunghezza massima	. . .	»	0,121
	larghezza »	. . .	»	0,055
ovicello:	lunghezza massima	. . .	»	0,166
	larghezza »	. . .	»	0,155

Se la forma e struttura molto semplice della frontale ricorda quella di alcune comuni mucronelle, come *Lepralia porrigens* Reuss (*Septarientones*, tom. VII, fasc. 15), *Lepralia serrulata* Reuss (*Br. mioc. Austr.-Ungh.*, tom. II, fasc. 2), *Lepralia Reussiana* Busk (Manzoni: *Castrocaro*, tom. IV, fasc. 53), ecc., la forma e struttura dell'ovicello distingue nettamente questa nuova specie che dedico all'amico carissimo prof. Gioacchino De Angelis d'Ossat, ed al quale esprimo i miei ringraziamenti per avermi fornito l'argomento di questa breve nota.

Porella eocoena n. sp.

(Fig. 3).

Zoario escharoide con zoeci a quinconcie subellittici. L'orificio è trasversalmente ellittico, con margine un poco rilevato, qualche volta ingrossato nella porzione distale per contenere un piccolo avicolario rotondeggiante. Nei zoeci fertili l'orificio ha la medesima forma, ma con maggiori dimensioni, e non si os-

serva mai l'avicellario suddetto. L'ovicello è stretto nel senso del diametro antero-posteriore, assumendo quasi la forma di luna falcata trasversalmente disposta. La frontale leggermente rugosa non è molto rilevata, ed è circondata da una sola serie di origelli; egualmente dicasi dell'ovicello. Un cordoncino calcareo alquanto rilevato separa zoecio da zoecio; da ambo i lati di tale rilievo partono delle bandellette o sbarrette di rinforzo che svaniscono presto sulla frontale e separano origello da origello.



Fig. 3.

Medie dimensioni di cinque zoeci:

zoeci:	lunghezza massima . . .	mm.	0,574
	larghezza » . . .	»	0,356
orificio dei zoecci sterili:			
	lunghezza massima . . .	»	0,119
	larghezza » . . .	»	0,179
orificio dei zoecci fertili:			
	lunghezza massima . . .	»	0,136
	larghezza » . . .	»	0,239
ovicelli:	lunghezza massima	»	0,168
	larghezza » . . .	»	0,283

Nel complesso questo briozoario somiglia a molte specie delle comuni lepralie; ma i caratteri che lo riferiscono al genere Porella sono sufficienti a differenziarlo come nuova specie.

[ms. pres. il 31 gennaio 1905 - ult. bozze 8 aprile 1905].

CAPSULINA LOCULICIDA SEG.
(PEDICELLARIA FOSSILE, PRETESO FORAMINIFERO)

Nota del prof. ANTONIO NEVIANI

Il prof. Giuseppe Seguenza nel suo magistrale lavoro: *Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria)* (¹) a pag. 375 descrive un nuovo genere e una nuova specie di foraminifero proveniente dalle sabbie postplioceniche (saariano inferiore) di Carrubare, come rilevasi dalla spiegazione della tav. XVII, fig. 59; e che denomina *Capsulina loculicida* n. gen. e n. sp.

Del gen. *Capsulina* l'A. dà la seguente descrizione: « Conchiglia elongata, costituita dall'associazione di tre ordini di » logge, disposte parallelamente attorno un asse comune. Alla » regione superiore sono tre aperture, che alternano con tre fen- » diture, le quali si estendono sulla lunghezza della conchiglia » bipartendo tutte le logge. Il nuovo genere che io descrivo per » la disposizione delle logge somiglia alle *Textularia* e generi » affini, ma i particolari della sua costituzione lo rendono distin- » tissimo ».

I caratteri della specie (*C. loculicida*) poi sono così esposti: « Conchiglia di forma obovato-cuneata, elargata anteriormente, » ed alquanto prominente all'estremità, a sezione circolare alla » regione anteriore e distintamente trigona verso l'estremo poste- » riore. Le pareti sono fortemente perforate. Le tre aperture sono » triangolari e marginate. Le fenditure longitudinali sono ben » manifeste e sinuose sopratutto posteriormente. Ciascuna serie » di logge è costituita da tre di cui la superiore è molto pic- » cola relativamente alle altre; i tramezzi che separano le tre

(¹) R. Acc. d. Lincei, serie 3ª, vol. VI. Roma, 1879.

» serie sono spessi e disposti in direzione delle aperture, esse
» si manifestano esternamente per una linea impressa ed alternano colle tre fenditure, che perciò dividono le logge in due
» parti esattamente eguali. Lunghezza mm. 0,8, diametro mm. 0,5 ».

La specie, come ho detto, è figurata alla tav. XVII, al n. 59 con 4 figure coll'ingrandimento di 22 diametri. La fig. 59 rappresenta l'esemplare di fianco, avente di fronte una fenditura; la 59 *a* rappresenta « un segmento che forma un terzo della conchiglia e mostra le interne cavità e sepimenti »; la 59 *b* rappresenta la prima veduta « dall'estremo anteriore che porta le aperture »; la fig. 59 *c* è la medesima veduta dall'estremo opposto.

Dichiaro che da molti anni dubitai sull'esatto riferimento dell'organismo in parola; in altri termini ho sempre dubitato che si trattasse realmente di un foraminifero; ma la mancanza di materiale per confronto mi impedì di occuparmi di tale questione.

Avendo ora alla mano molta sabbia proveniente dalle formazioni postplioceniche di Carrubare; sabbia ricchissima di microorganismi, una parte dei quali ho recentemente studiati (1) ed altri vado separando e determinando, scuoprendo ogni giorno qualche cosa degna di essere conosciuta dagli studiosi, mi venne dato di trovare qualche esemplare riferibile alla *Capsulina loculicida* Seg. Gli esemplari non fecero che confermare il dubbio da molto tempo avuto in seguito alla sola lettura della descrizione ed all'esame delle figure; ma rimasi per qualche tempo ancora incerto a quale organismo riferirli.

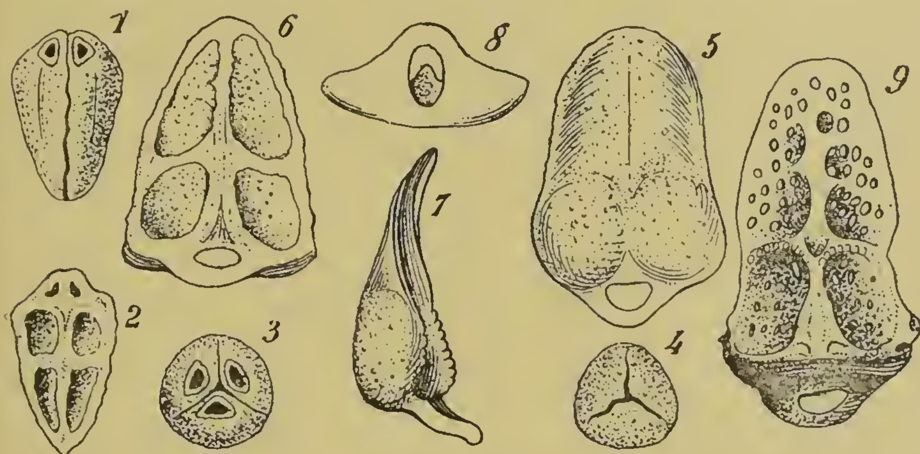
Noto che gli esemplari da me rinvenuti rappresentano solo valve separate, mentre sembra che al Seguenza ne sia venuto sott'occhio uno con le tre valve riunite.

Una delle valve ora esaminate mi ha risolto l'enigma; e posso con ogni sicurezza pubblicare che *Capsulina loculicida Seg.* deve togliersi dal novero dei foraminiferi non solo, ma che tal

(1) *Briozoi fossili di Carrubare (Calabria).* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXIII, Roma, 1904; *Spicole di tetractinellidi rinvenute nelle sabbie postplioceniche di Carrubare (Calabria).* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXIV, Roma, 1905.

nome non può in alcun modo avere valore generico e specifico, perchè non trattasi di un organismo intiero, ma di parte di un organismo e precisamente di una *pedicellaria di echinoderma*.

A maggiore delucidazione unisco un disegno preso alla camera lucida con quattro diverse prospettive dell'esemplare più conservato in mio possesso; aggiungo per confronto le figure



1. *Capsulina loculicida* Seg. veduta di fianco (da Seguenza).
2. » » valva veduta internamente (da Seguenza).
3. » » veduta dall'alto (da Seguenza).
4. » » veduta di sotto (da Seguenza).
5. *Strongylocentrotus ? sp.* valva veduta esternamente (originale).
6. » » la stessa veduta internamente (originale).
7. » » la stessa veduta di profilo (originale).
8. » » la stessa veduta di sotto (originale).
9. *Strongylocentrotus draebachiensis* valva veduta internamente (da Mortesen).

date dal Seguenza, e la veduta interna di una branca della pedicellaria del *Strongylocentrotus draebachiensis* tolta dalla *Zoologie concrète* del Delage et Herouard, vol. III, pag. 245, fig. 319.

Non è però cosa facile dire con sicurezza a quale genere queste pedicellarie vadano riferite, ed a quale specie; ho troppo poco materiale vivente per confronto, non dico fossile, perchè nessuno in Italia trovò e descrisse pedicellarie fossili; e la difficoltà è tanto maggiore in quanto che uno stesso individuo può avere pedicellarie di quattro diverse forme.

Ad ogni modo escludo le pedicellarie degli asteroidi. Fra i generi di echinoidi parmi si possano fare ravvicinamenti con il *Strongylocentrotus*, della famiglia *Echinometridae*, come può vedersi dalla annessa figura; ho esaminato attentamente le pedicellarie in un esemplare del comune *Strongylocentrotus lividus* Brdt., ma ho trovato differenze abbastanza notevoli con gli esemplari fossili in questione; per cui non escludo che possano anche appartenere a qualche genere della famiglia *Cidaridae*, dei quali la sabbia di Carrubare è ricchissima di placchette, e di radioli grandi e minutissimi.

Ristabilita così l' identità del nostro fossile, viene a modificarsi profondamente la descrizione del Seguenza. Non trattasi di conchiglia, ma di scheletro calcareo delle branche di una pedicellaria. La parte superiore diviene basale e viceversa. Le tre aperture non sono che i forami determinati dall'*arco* per la inserzione delle branche col peduncolo. I tramezzi longitudinali sono le creste apofisarie che separano le cavità od aree per l'inserzione dei muscoli adduttori delle branche. I setti trasversi che dividerebbero i tre ordini di logge sono bandellette non sempre egualmente estese che servono di rinforzo alla cresta apofisaria.

Quanto alla forma, le branche da me osservate spettano al tipo delle pedicellarie *ofiocefale;* la figura che io presento mostra varie particolarità che la differenziano da quella del Seguenza, ma non credo sia il caso che esse appartengano a specie o generi diversi.

Noto infine che i pochi esemplari esaminati sono opachi, violacei, punteggiati nel centro e si vanno facendo sempre più chiari e lisci verso la periferia, sino a divenire completamente trasparenti, specialmente nell'arco di articolazione.

[ms. pres. il 4 aprile - ultime bozze 18 aprile 1905].

CONTRIBUZIONE ALLA CONOSCENZA DELLA ORIGINE DI ALCUNI RILIEVI E DI ALCUNE IMPRONTE ORGANICHE E FISIOLOGICHE FOSSILI

Nota del dott. GIUSEPPE CAPEDER

(Con una Tavola, VII).

Le osservazioni fatte per svolgere il tema trattato in un precedente studio dell'origine dei Paleodictyon, mi hanno dato l'indirizzo al presente, col quale vorrò portare, a contribuzione delle conoscenze sulla natura di alcuni problematici fossili, le mie proprie osservazioni ed i risultati di esperienze eseguite a questo scopo.

È noto che sulle lastre marnose di vari terreni d'Europa a facies di litorale e specialmente di quelli del Flysch eocenico, si trovino impronte o rilievi strani, più volte incurvati, sinuosi, ad anello, a cerchio, ecc., soventi intrecciati colle impronte a Paleodictyon e collettivamente conosciuti col nome di grafoglipti o geroglifici. Questi geroglifici furono da vari autori variamente interpretati e brevemente accennerò alle ipotesi più attendibili ed interessanti. Frattanto occorre togliere da queste impronte e rilievi, quelli a *Paleodictyon*, sin.: *Batrachoides*, *Glenodictyon*, *Paretodictyon*, *Pleurodictyon*, perchè di questi ho già ampiamente trattato in due precedenti note (¹) ed espressa la mia opinione.

Tratterò perciò delle *Helminthopsis*, delle *Taphrhelminthopsis*, delle *Helminthoida*, delle *Urohelminthoida*, dei *Nemertilites*, dei

(¹) Capeder G., *Sulla natura delle problematiche impronte di Paleodictyon*, Boll. Soc. Geol. It., vol. XXIII, fasc. 3, 1904. — *Ancora intorno alla genesi delle impronte fossili a Paleodictyon*, Boll. Soc. Geol. It., vol. XXIV, fasc. 1, 1905.

Cylindrites, delle *Münsteria*, dei *Belorhaphe*, dei *Cosmorhaphe*, degli *Hercorhaphe*, degli *Spirorhaphe*, dei *Desmograpthon*, dei *Paleomeandron*, dei *Gyrochorte*, dei *Polycampton*, e dei *Zoophycos*.

Il Maillard [1] propose di dividere questi grafoglipti in due classi, cioè di quelli in semi rilievo: (*Helminthoida*, *Cylindrites*, *Münsteria*, ecc.), che considera quali negativi di un'impronta da escludersi dalle alghe e di quelli isolabili: (*Chondrites*, *Taenidium*, ecc.), che per essere accompagnati da materia carboniosa, sarebbero da considerarsi come resti di vegetali.

Benchè le idee della maggior parte degli autori che precedettero e seguirono il Maillard, quali il Brongniart, lo Sternberg, l'Unger, l'Ettinghausen, il Fischer-Ooster, l'Heer, il Saporta, lo Schimper, il Meneghini, il Peruzzi, il Massalongo, il Lombard, il Meunier, il Delgado, il Sacco, lo Squinabol, ecc., sieno contrarie, parmi ottima l'opinione del Maillard, seguita da altri molti come dal Nathorst, dal Fuchs, dal Sacco, dallo Schenk, dal Bureau, dal Dawson, dal Bigat, i quali ammettono che la maggior parte di questi geroglifici sia dovuta al passaggio di animali striscianti od a fenomeni meccanici, cosa che sarebbe inoltre altresì comprovata dalle impronte a Paleodictyon che soventi si trovano sulla medesima lastra e che implicano di conseguenza per essi un'origine non sempre subacquea.

Helminthopsis

Questo genere è stato fondato dall'Heer nel 1877 per rilievi fistolosi, cilindrici, allungati, a giri curvi.

Il genere è molto diffuso attraverso alle epoche geologiche e si conoscono specie del carbonifero: *Helminthopsis antiqua* Sacco; del giura: *Helm. intermedia* Heer; dell'eocene e del miocene: *Helm. hieroglyphica* Heer, *Helm. involuta* De Stef. Le specie differiscono semplicemente per l'incurvatura dei funicoli e sovente fanno passaggio al genere vicino *Helminthoida* come pure a certi *Cylindrites*; da ciò potrebbesi rilevare un argomento per attribuire la loro formazione ad un'unica causa.

[1] Maillard G., *Considérations sur les fossiles décrites comme Algues*, Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. XIV, 1887.

La natura delle Helminthopsis è molto oscura; l'Heer ed il prof. Sacco la classificarono fra le alghe invero senza alcuna fondata ragione; il prof. Sacco però, ritornando su questi rilievi [1], ebbe ad esprimere forti dubbi sulla loro origine da resti vegetali ed a propendere invece per impronte prodotte da animali striscianti.

Avendo io osservato rilievi molto simili alle Helminthopsis sul fango molle accumulato dalle acque dei torrenti e dei fossi di campagna presso alle impronte a Paleodictyon, fui naturalmente condotto a cercare spiegazioni più precise sulla loro formazione. Dopo aver passato alcun tempo a trovar la causa dei rilievi che potevano essere prodotti anche da azioni meccaniche di trasporto dell'acqua, m'accorsi che in realtà essi debbono considerarsi invece come traccie della vita organica, avendo trovato lì presso alcuni vermi nematodi.

Ad essi soli si potevano attribuire quei rilievi, epperciò raccolti parecchi *Mermis* e *Gordius* mi diedi a riprodurre per essi le condizioni naturali di ambiente, onde osservare con comodo le loro abitudini.

In natura i Gordii sogliono trovarsi nell'acqua, ma anche sul finissimo limo appena deposto che copre la sabbia accumulata in certi luoghi dall'acqua dei fossi; agitai perciò sabbia fine e fango coll'acqua di un largo recipiente lasciando a sè per un certo tempo; i materiali più grossolani si depositano immediatamente, poi vengono i più fini, e finalmente il fango finissimo che formerà uno strato omogeneo più o meno spesso sulla sabbia. Avremo così realizzate le condizioni più opportune alla vita di questi vermi e alle loro abitudini, quali si osservano in natura nei fossi e nelle pozzanghere, ove durante le pioggie l'acqua abbondante vi trasporta la sabbia, che viene in seguito coperta da uno strato di finissimo limo quando diminuisce la forza di trasporto della corrente. Per eliminare l'acqua dal recipiente gradualmente senza guastare il deposito e senza scuoterlo, si deve adoperare un sifone che si fa opportunamente pescare in una pozzetta formata da un cilindro metallico aperto

[1] Sacco F., *Note di Paleoicnologia italiana*, Atti Soc. it. Sc. Nat., vol. XXXI, fasc. 2, 1888, pag. 171.

che si introduce nella sabbia; potremo in siffatto modo eliminare più o meno totalmente l'acqua onde variare le condizioni di esperimento.

Dopo aver tolta tutta l'acqua col sifone, se si scuote leggermente il recipiente, i granelli di sabbia si assestano più vicini e compatti, per cui si libera quell'acqua che ne occupava gli interstizi. Questa sarà sufficiente per staccare lo strato di fango finissimo dalla sabbia e per concedere ai Gordius un'ottima dimora, per cui essi non tardano di scomparire nello spessore dello strato. Non potendo però affondare come avverrebbe se si trattasse di solo fango per la resistenza opposta dalla sabbia, serpeggiano su questa superficie in mille modi e vi strisciano percorrendo delle curve e determinando il proprio rilievo sulla superficie dello strato di fango. Frattanto poggiando sulla sabbia e facendo leva col proprio corpo onde serpeggiare, produrranno l'accumularsi di granelli in rilievi ondulati che evidentemente determineranno corrispondente risalto sul velo di fango. Quando il verme se ne sarà ito, rimarrà il rilievo che non si distrugge neppure quando tutta l'acqua si toglie dalla sabbia e questa dissecca, ma anzi esso risalta maggiormente adattandosi il velo di fango precisamente su di essa. Questi rilievi sono abbastanza regolari per spessore ed altezza perchè dovuti allo spostarsi di granelli di sabbia nel seno di un velo liquido, per cui si hanno condizioni di stabilità tali da darci completa spiegazione della rotondità di dette sporgenze, simili a molte *Helminthopsis*.

Esse avranno evidentemente le più variabilissime apparenze, ed io ho voluto colla fotografia trarre le più caratteristiche. La fig. 1 della tavola VII rappresenta i lavori eseguiti, nelle condizioni di cui sopra, da un *Gordius* adulto ♂, della lunghezza di 40 cm. e del diametro di mm. 0,8, ridotti nelle proporzioni di $^1/_3$ per poter presentare su piccola superficie l'insieme di molti rilievi meandriformi. Osservando la fig. 1, non è difficile di rilevarvi in C rilievi ad *Helminthopsis* simili alla *H. labyrinthica* Heer, ed il passaggio evidente alle *Taphrhelminthopsis* in A, alle *Helminthoida* in D, alle *Urohelminthoida* in B ed ai *Cylindrites*.

Caratteristici sopratutto i rilievi B, B, per essere formati da due funicoli subparalleli a decorso sinuoso, i quali hanno una

specie di prolungamento a coda, che partendo da un funicolo tende all'altro e vi si porta vicino senza però confondersi. Ho potuto verificare che detta particolarità si deve al moto serpentino speciale del corpo dei Gordius nell'atto dello strisciare.

La somiglianza di questi rilievi colle Helminthopsis pare non consista solamente nella forma e nelle dimensioni, ma anche nell'aspetto del materiale di cui sono costituiti. Osservando la fig. 10, tav. II, della Nota di *Paleoicnologia Italiana* del prof. Sacco, ove sono in fototipia alcune curve dell'*Helminthopsis antiqua* Sacco, come pure la fig. 11 che rappresenta l'*Helm. hjeroglyphyca* Heer, risalta il diverso materiale e più grossolano di cui è costituita la lastra a paragone di quello finissimo e sottile che ne forma la superficie, e che or qua or là, si trova asportato e lascia scorgere gli strati sottoposti.

Sarebbe con ciò realmente puerile il voler ammettere che le *Helminthopsis* si debbano al lavoro dei *Gordius* e sempre nelle condizioni sopra esposte, ma parmi dimostrato a sufficienza che senza andare a cercare ipotesi complicate o fantasiose, sia più naturale ammettere che esse si debbano al passaggio di vermi, forse non dissimili dai nostri *Gordius*, forse anche di forme marine, ma certamente viventi a piccola profondità.

Taphrhelminthopsis (*Rhabdoglyphen?* Fuchs).

Genere istituito dal prof. Sacco per rilievi costituiti da due funicoli più o meno girosi, paralleli, fra i quali lo spazio o solco mediano forma un canale il cui fondo è più basso della superficie della lastra su cui trovasi l'impronta. Di questo genere se ne conoscono cinque specie: la *Th. pedemontana* Sacco, l'*expansa* Sacco, la *recta* Sacco, del miocene; l'*auricularis* Sacco, dell'eocene e la *magna* Heer, del giura.

In quanto all'origine, il prof. Sacco è in dubbio se riferirle a traccie lasciate da alghe sifonee o non piuttosto a solchi formati da certi molluschi od altri animali affini, nello strisciare su fondo melmoso-sabbioso.

Ho già detto, a proposito delle considerazioni sulle Helminthopsis, che i Gordius lasciano soventi traccie molto simili alle Taphrhelminthopsis ed ho indicato la fig. 1, A. Simili impronte

sono qualche volta pure formate dai Gordii e dai Mermis in altre condizioni (fig. 3, A; fig. 6, A), ma specialmente sono sempre lasciate nello strisciare, da parecchi *vermi oligocheti*. Infatti la disposizione della muscolatura sottocutanea dei Nematelminti, formata di sole fibre longitudinali, non concede che movimenti serpentiformi a questi vermi e la mancanza di muscoli annulari non concede la minima variazione di diametro del loro corpo.

La fig. 11 rappresenta invece in T le traccie ben più distinte lasciate da un *Lumbriculus*, di una straordinaria somiglianza con molte *Taphrhelminthopsis: Th. recta* Sacco, *Th. auricolaris* Sacco. In questi anellidi la presenza di fibre muscolari trasversali permette loro una straordinaria variabilità nelle dimensioni per cui la loro locomozione consiste in un vero strisciare prodotto dall'alternato allungarsi e contrarsi, congiunto di conseguenza all'alternato assottigliarsi ed ingrossarsi, delle varie e successive parti del corpo. Avanzando sulla superficie del fango, il *Lumbriculus* traccia un sottile solco che poi allarga di molto quando la corrispondente parte del corpo ingrossa, producendo così contemporaneamente ad un gran solco profondo, due rilievi paralleli sul piano di fango, che sono propri e caratteristici delle *Taphrhelminthopsis*.

Mi sembra di conseguenza che l'origine di queste impronte non sia poi tanto oscura e non sia improbabile si tratti di veri solchi lasciati da vermi anellidi, provvisti di una completa armatura muscolare sottocutanea di fibre longitudinali e annulari, mentre mi pare poco probabile che quelle impronte sieno state lasciate da molluschi o da altri animali che non sono provvisti di quel sistema muscolare di locomozione.

Helminthoida.

Questo genere è stato fondato dallo Schaphäutel per rilievi filiformi od impronte semicilindriche, sottili, più volte incurvate, semplici, a giri più o meno paralleli, approssimati. Molte sono le forme conosciute ed abbondanti attraverso a tutte le epoche geologiche. Del carbonifero si conoscono: l'*H. carbonifera* Sacco e l'*H. Tommasii* Sacco; dell'eocene: l'*H. labyrinthica* Heer,

l'*H. irregularis* Squin., l'*H. taeniata* Haufm., l'*H. Taramellii* Sacco, l'*H. helminthopsoidea* Sacco; del miocene: l'*H. miocenica* Sacco, l'*H. carrosiensis* Squin., l'*H. crassa* Schaph.

Molto discusse e varie furono le ipotesi sulle Helminthoida: chi le credette residui di vermi, chi impronte o residui di alghe. Interessanti a questo proposito sono le osservazioni dello Squinabol ([1]) sui *Limax, Patelle* ed *Ancylus*, discusse dal Fuchs ([2]), nel Cap. III del suo lavoro, ove parla a lungo delle Helminthoida ed ove riferisce i resti dei pasti lasciati da quei molluschi, non ad esse ma ad altre impronte (*Nemapodia tenuissima*), tav. VII, fig. 8.

Certo è che alcune specie di Helminthoida hanno apparenze così simili a quelle lasciate tutti i giorni dai vermi, che occorre molta buona volontà ed immaginazione per poterle attribuire ad impronte di alghe, e tanto più che oggi non si conosce ancora alcuna forma che s'avvicini alle loro strane apparenze. Anche il prof. Sacco nello studio già citato ([3]) a proposito della *H. Tommasi* non può fare a meno, osservando il regolare accrescimento in grossezza del funicolo da una estremità all'altra, di attribuire queste impronte a traccie lasciate direttamente dal corpo di organismi vermiformi, oltrechè da animali striscianti. Frattanto occorre aggiungere che molte lastre ad Helminthoida e specialmente quelle ad *H. labyrinthica* Heer ([4]), che di solito si trova solo allo stato di impronta ([5]) e non di rilievo, portano delle specie di Paleodictyon (*P. majus* Menegh.). Ho poi osservato che quasi tutte le Helminthoida (*H. crassa, H. helminthopsoidea, H. Taramellii, H. Tommasii*), come pure molte Helminthopsis (*Hs. hjeroglyphyca, Hs. antiqua*), Taphrhelminthopsis (*T. expansa*), Münsteria (*M. involutissima*) ed Urohelminthoida (*U. dertonensis*)

([1]) Squinabol S, *Contribuzione alla flora fossile dei terreni terziari della Liguria.* Algh. Genova 1891.

([2]) Fuchs M. Th., *Studien über Fucoiden und Hieroglyphen.* Denk. k. Akad. Wiss. Bd. LXII, 1895, pag. 386.

([3]) Sacco F, *op. cit.*, 1888, pag. 177.

([4]) Sacco F., *op. cit*, 1888, pag. 181.

([5]) Squinabol S., *Fucoidi ed Helmintoidee.* Boll. Soc. Geol. It., vol. VI, 1887.

sono con impronte di *Paleodictyon minimum* Sacco e con quei P. più piccoli, dei quali ho tenuto parola in un precedente studio ([1]).

L'osservazione non sarebbe priva d'interesse quando fosse ammessa, come ho cercato di dimostrare, l'origine dei Paleodictyon dalle goccie della pioggia; poichè basterebbe questo fatto per sostenere validamente che questi grafoglipti provengono dallo strisciare di animali sopra una superficie fangoso sabbiosa.

Ad ogni modo presento le fig. 1, 2, 3, 8, 10, 13, 16, le quali se non hanno l'identica apparenza delle Helminthoida, ne imitano però abbastanza bene alcune specie.

Della fig. 1 ho già parlato a proposito delle Helminthopsis, e non è inutile di richiamarvi nuovamente l'attenzione specialmente alle lettere C e D, ove son delle curve in rilievo ad Helminthoida.

Alla fig. 2 è rappresentato il rilievo che lascia un *Gordius* sopra un esile strato di fango depositato di recente sulla sabbia col metodo già esposto. Su tale strato questi animali cercano affondare, e pel movimento loro serpentino producono rilievi a curve incrociantisi, che però non risaltano mai netti sul piano, ma sono alquanto depressi. La differenza fra le due sorta di rilievi, fig. 1 e 2, sta nella diversità di ambiente: nella condizione di cui alla fig. 1, il Gordius si muoveva nel seno di uno strato di acqua sotto ad un velo di fango; nella condizione invece di cui alla fig. 2, si muoveva nello spessore di fango molle ed appena deposto. Alla lettera D di questa figura non sarà difficile di scorgervi delle curve molto simili alla *H. crassa* Schaphäuthel, come anche nella fig. 3 in D, ove si potranno osservare due o tre curve ad Helm., formate queste pure da un *Gordius* nelle condizioni che vedremo a proposito dei *Zoophycos*.

I rilievi fin qui considerati sono dovuti ai movimenti di locomozione di vermi nematodi, ed essi, com'è evidente, possono essere indefinitamente lunghi e variabilmente tortuosi, ma può darsi benissimo che non tutti abbiano questa origine e particolarmente quelli limitati e più o meno regolari. Per questi io sarei dell'opinione del prof. Sacco, espressa a proposito del-

([1]) Capeder G., *op. cit.*, 1905.

l'*H. Tommasii*, che cioè essi ci rappresentino veramente il corpo dell'animale che li ha formati.

Se nell'esperienza citata a proposito delle Helminthopsis, invece di lasciare a sè i Gordius od i Mermis, non appena essi sono spariti sotto al velo di fango abbiamo cura di togliere tutta l'acqua dal recipiente, il fango verrà ad involgere il loro corpo, per cui esso spiccherà netto e preciso in rilievo, fig. 16. Ma se lo strato di fango ha uno spessore sufficiente, questi vermi rimangono impossibilitati a qualsiasi movimento, e stanno obbligati nella posizione assunta fintantochè le condizioni rimangono invariate. Per gli sforzi però che fanno per liberarsi dal mortale involgimento, raggrinzano il corpo, che prima formava curve liscie senza angoli, e dànno così luogo a caratteristiche pieghettature finchè lo permette la tenacità del fango e la loro vitalità. E se le condizioni non variano, il fango dissecca coll'impronta, che ci rappresenta così l'intero corpo del verme [1].

Le Helminthoida fossili possono essere così distinte in due categorie: pseudo helminthoida di lunghezza indefinita e prive di grinze alle curve *(H. labyrinthica, H. carrosiensis, H. crassa, H. irregularis, H. taeniata, H. Taramellii);* Helminthoida vere, di lunghezza definita, assottigliate alle estremità e con grinze caratteristiche alle curve e che non mancano quasi mai essendo dovute ai vani sforzi del verme in tal modo conservato, sforzi che dovette fare cercando di liberarsi dell'incomoda e pericolosa copertura *(H. miocenica, H. carbonifera, H. helminthopsoidea, H. Tommasii).*

Le Helminthoida poi costituite da un incavo flessuoso sarebbero, secondo me, da considerarsi come formate da organismi affatto diversi da quelli che formarono le H. rilevate. Parecchi piccoli nematodi dei generi: *Dorylaimus, Rhabditis, Tylencus,* che vivono allo stato libero nel fango ed alcuni oligocheti dei generi *Lymnodrilus, Tubifex,* lasciano traccia del loro passaggio sotto forma di netti solchi, molto ondulati nei nematodi, pochissimo negli oligocheti, più o meno regolari, e che come alcune

[1] È evidente che queste condizioni si ritrovano in natura nei fossi dopo le pioggie, ove l'acqua prima abbondante, viene poi lentamente a diminuire.

Helminthoida ora si allargano ed ora si restringono; ne dànno l'idea le fig.: 8, S; 10, L, M; 12, V; 13, G. È vero che non si conosce forma che lasci traccie con tanta regolarità alternatamente ondulate ([1]), ma questo fatto non parmi punto infirmare l'origine, tanto più che certe piccolissime forme di nematodi sogliono lasciare regolarissima traccia sinuosa, fig. 8, H, che deve però essere riferita ad un genere fossile molto affine, come vedremo, a questo, ma distinto *(Belorhaphe, Paleomeandron).*

Urohelminthoida.

Genere fondato dal prof. Sacco, per rilievi simili a quelli classificati fra le *Helminthoida* e per di più provvisti nell'incurvatura del funicolo di particolari appendici. Ne sono conosciute forme cretacee ed coceniche (*U. appendiculata* Heer), e mioceniche (*U. Dertonensis* Sacco).

In quanto all'origine, furono emesse molte ipotesi: il Nathorst le spiega come prodotte da un verme che nei suoi giri si arrampicava durante un certo tempo indietro invece di fare semplicemente una curva; il Fuchs ebbe a parlarne, e spiegò l'origine degli *Hercorhaphe* ([2]) com'egli chiama le *Urohelminthoida*, supponendole impronte di cordoni di uova di molluschi. Il prof. Sacco poi in un suo lavoro ([3]) sull'*origine dei Paleodictyon* ebbe pure a trattare delle *Urohelminthoida* e propende-

([1]) Anche alcuni nemertini marini nella famiglia delle *Lineidae* viventi nel fango presso le coste: (*Cerebratulus marginatus* Ren. lungo 30 o 40 cm. e largo 3 cm., varî *Lineus: L. longissimus* Linn. lungo 15 m. e largo 2 o 3 mm., e *Nemertes: N. Borlasii* Cuv. lungo circa 5 m.) per l'armatura muscolare, per la loro forma allungatissima e per le cilia vibratili di cui il loro corpo è rivestito, donde è loro concesso di strisciare quasi scivolando sul fango, sembrano particolarmente adatti a lasciare impronte sinuose a curve molto sentite e ravvicinate, o resti del loro stesso corpo colle caratteristiche anse e pieghettature o grinze, molto simili particolarmente ad alcune *Helminthoida* (*H. helminthopsoidea* Sacc., *H. Taramellii* Sacc.).

([2]) Fuchs Th. M., *Studien über Fucoiden und Hieroglyphen.* Denk. k. Akad. Wiss. Bd. LXII, 1895, tav. V, fig. 3.

([3]) Sacco F., *Note sur l'origine des Paleodictyon.* Bull. Soc. Belge Géol., t. XIII, 1899, pag. 183.

rebbe per un'origine inorganica, cioè per l'effetto delle onde sul fondo melmoso-sabbioso.

Considerando però che detti rilievi risaltano netti sul piano della lastra, che si trovano assieme a minuti reticolati a Paleodictyon, che sono di piccole dimensioni rispetto alla loro relativa distanza, che sono raramente paralleli ma hanno direzione variabilissima e che non coprono continuatamente la superficie, bisogna escludere per essi nella maggior parte dei casi, l'azione delle onde ed attribuirli piuttosto a causa che agì nel modo più variabile e bizzarro com'essi variabili e bizzarri si presentano.

Avendo verificato che i vermi a movimenti serpentini (*Gordius*, *Mermis*) lasciano nel fango delle traccie molto simili alle Urohelminthoida volli verificare sperimentalmente nelle migliori condizioni il fatto, per cui ricorsi alle disposizioni considerate nel § 1. Ed ottenni i rilievi di cui alla fig. 1, alla quale ebbi già da riferirmi a proposito delle Helminthopsis. In questa figura alle lettere B, si hanno delle apparenze che ricordano l'*U. dertonensis* Sacco [1], e che si formano, come già dissi, per il serpeggiare dei Gordius.

Cylindrites, Desmograpthon, Ceratophycus, Gyrochorte, Münsteria.

Col primo genere si comprendono rilievi cilindrici poco flessuosi, ben spiccati sul piano che li porta; però vennero anche classificati fra i *Cylindrites* incavi corrispondenti.

Col secondo (*Desmograpton*) il Fuchs comprende pure rilievi cilindrici e ben spiccati, ma sub-paralleli, filiformi, anastomizzati pei tramezzi trasversali, di grossezza non uniforme, del Flysch eocenico. Col nome di *Gyrochorte*, sono noti rilievi cilindrici, diritti, a superficie più o meno scabra, ed infine si riferiscono alle *Münsteria*, rilievi involuti, semicilindrici, a spire più o meno serrate e di uniforme grossezza.

Molte sono le specie note di questi varî generi, fondate la più parte dai loro autori: Heer, Fuchs, Sternberg, e appartenenti a tutti i terreni dal lias all'eocene, ma più propri parti-

(1) Sacco F., *op. cit.*, 1888, pag. 184, tav. II, fig. 8, 16.

colarmente del Flysch. Fra i geroglifici sono forse i più problematici, anche per le frequenti forme di passaggio, per cui è difficile poterli riferire a forme note di esseri viventi. I loro autori credettero poterli attribuire ad impronte od a residui lasciati da alghe, mentre altri negano siffatta origine, e li spiegano ricorrendo ad altre ipotesi. Così alcuno ritiene i *Cylindrites* residui di coproliti di vermi marini; il Fuchs ritiene i *Desmograpton* quali impronte di cordoni di uova di molluschi; il prof. Sacco quali rilievi formati dall'azione delle onde su fondo sabbioso-melmoso; il Nathorst ed il Maillard credono i *Gyrochorte* e le *Münsteria*, essere le traccie dello strisciare di anfipodi (*Corophium longicorne*); il Quenstedt di stelleridi o di ofiuridi; l'Hancock di crostacei (*Sulcator arenarius, Kröyera arenaria*), il Fuchs poi spiega i *Ceratophycus*, simili alle *Münsteria*, per impronte di cordoni di uova di molluschi dei generi *Goniodoris*, *Doris* ed *Hermaea*.

Nè è tanto facile, io credo, di risolvere la questione potendo probabilmente essersi questi rilievi originati in molti modi. Frattanto fra le ipotesi non va esclusa quella per cui avrebbero potuto originarsi per il passaggio di vermi. Il trovarsi su queste lastre cellette a Paleodictyon minutissimi, gioverebbe all'ipotesi ed è sufficiente per assicurarci che si debbono essere formati a ben piccola profondità e molto probabilmente sopra superficie fangose libere, almeno temporaneamente.

Le fig. 4, 9, 11, 13 rappresentano alle lettere G, incavi formati da piccoli oligocheti del gen. *Lymnodrilus* e *Nais* che hanno una certa somiglianza col *Cylindrites (Spartiphycos) funalis* Mass., fotografato dal Fuchs alla tav. IV, fig. 2, di un suo lavoro [1] e che è interessante per portare completi reticolati del *Paleodictyon minimum*; alla fig. 6, in F osservansi rilievi molto simili ad alcuni altri *Cylindrites* e particolarmente al *Desmograpton* Fuchs, di cui alle fig. 1, 2, 4, 5, 6, tav. V. Questi rilievi si formano quando un *Gordius* od un *Mermis* serpeggiano vivacemente sopra una superficie di fango di una certa consistenza per cui non possono affondare, allora si andranno formando dapprima dei solchi: fig. 6, A, che verranno poi a chiu-

[1] Fuchs M. Th., *op. cit.*, 1895, pag. 393.

dersi, intanto che parte del fango vien portato dal loro corpo a destra ed a sinistra della via percorsa a formare tanti funicoli subparalleli, assai rilevati, diversi nella forma e nelle dimensioni. Ma pei movimenti serpentini, essi incrociano variabilmente il loro corpo, -che per tal guisa passa e ripassa sulla medesima superficie, fa e disfà, sposta ed anastomizza nelle forme più curiose i funicoli rilevati, riproducendo le caratteristiche apparenze di molti *Cylindrites* ed in particolare dei *Desmograpton.* Difatti in I scorgesi somiglianza cogli *Hercorhaphe* Fuchs, e nel rimanente della superficie rilievi lineari, spezzati, paralleli, incrociati, ad anello, curvi, sinuosi, assottigliati, ingrossati, a bottone, a filamento, a stella, a raggi, che possono nelle varie regioni essere riferiti a moltissimi dei generi sopra ricordati (*Münsteria*, *Ceratophycus*, *Spartiphycus*). Importante anche la fig. 13 alle lettere *u*, perchè sono rappresentate impronte prodotte da un *Dorylaimus*, e pur simili ai *Desmograpton.*

Nemertilites.

Il genere *Nemertilites* Menegh. è forse il solo pel quale gli autori siano maggiormente d'accordo nell'attribuire le caratteristiche impronte al passaggio di animali striscianti, appartenenti probabilmente al tipo dei vermi.

Le nemertiliti si incontrano nei più antichi terreni paleozoici, giungono ai più recenti, e non è difficile di assistere quando che sia, anche oggi, alla loro formazione nei luoghi fangosi o sui fondi melmosi abitati dai vermi.

Anche per le forme più antiche, fu già dimostrata la loro origine e l'Etheridge e il Nicholson ottennero dalla *Purpura lapillus* impronte molto simili a quelle fossili conosciute del cambriano (*Nereites cambrensis*) (1).

Potrà riuscire utile anche per le Nemertilites di rilevare la frequente coesistenza di reticolati a Paleodictyon.

(1) Il Fuchs nel lavoro più volte citato: *Studien über Fucoiden und Hieroglyphen,* al cap. III, pag. 387-389, parla a lungo delle Nemertiliti e riporta osservazioni del Nathorst sulle traccie lasciate dallo strisciare di molluschi *(Lymnea baltica)* e vermi anellidi *(Leontis Dumerili, Nychia cirrosa),* pag. 389.

Belorhaphe, Cosmorhaphe, Spirorhaphe, Paleomeandron.

Questi generi comuni sulle lastre del Flysch, sono stati fondati dal Fuchs e dal Peruzzi per impronte e rilievi la cui origine mi pare non sia soltanto identica per tutti, ma altresì dovuta ad animali striscianti della stessa famiglia.

I *Belorhaphe*, detti anche dal Fuchs linee a zig-zag, linee ad M, classificati col *Cylindrites zig-zag* Heer, col *Paleomeandron elegans* Peruzzi [1], e che hanno qualche affinità secondo il Fuchs, coll' *Helminthoida appendiculata* Heer, coll' *H. crassa* Schapht e coll' *Urohelm. Dertonensis* Sacco, sono rilievi semicilindrici o corrispondenti incavi più o meno regolarmente sinuosi. ben netti sul piano ed a decorso variabile, come la traccia che potrebbe lasciare, per dare un esempio caratteristico, sopra ad un piano la punta scrivente di un diapason vibrante che si muovesse con moto vario in varî sensi.

Il Fuchs [2] attribuisce pure ai *Belorhaphe* i rilievi di cui alla fig. 11, tav. I, del lavoro del prof. Sacco sui Paleodictyon [3] e determinati per *P. majus* Menegh. Secondo me enorme è la differenza fra questi rilievi, i *Belorhaphe*, l'*Helminthoida appendiculata* e l'*Urohelminthoida dertonensis;* i *Belorhaphe* e le *Urohelminthoida* si debbono a traccie lasciate da vermi striscianti, i rilievi della fig. 11 della tav. I del prof. Sacco, sono invece veri frammenti di *Paleodictyon:* lo dimostrano l'incurvatura in alcuni punti del funicolo a zig-zag, la presenza di speciali corna agli angoli e che non sono che i residui dei funicoli laterali delle cellette, come pure la presenza di qualche celletta quasi completa. Non è perciò affatto giustificato il passaggio voluto dal Fuchs di questi *Paleodictyon* alle *Urohelminthoida* od ai *Belorhaphe,* avendo questi rilievi un'origine tutt'affatto diversa; essi provengono invece probabilmente dall'azione delle goccie della pioggia sopra una superficie sabbioso-fangosa, ed infatti si ritro-

(1) Peruzzi M. G , *Osservazioni sui generi Paleodictyon e Paleomeandron dei terreni cretacei ed eocenici dell'Appennino Settentrionale.* Atti Soc. Tosc Sc. Nat., vol. V, fasc. 1, 1880.

(2) Fuchs M. Th., *op. cit*, 1895, pag. 395-397.

(3) Sacco F., *op. cit.,* 1888.

vano su questa medesima lastra le caratteristiche dei veri *P. majus* già descritte in un mio precedente studio (¹): cioè si ha qui la presenza di cellette multiple e di cellette isolate piccolissime.

Sotto il nome di *Cosmorhaphe*, il Fuchs (²) descrive rilievi sinuosi, molto simili ad alcune Helminthoida, ma a spire molto meno accentuate; questi rilievi hanno lunghezza indefinita ed i funicoli che li determinano sono pressochè di spessore costante: è senz'altro molto evidente l'affinità grande che esiste fra i *Belorhaphe* ed i *Cosmorhaphe*.

Molto affini se non identici sono i *Paleomeandron*, le cui linee a zig-zag sono forse più spiccate che nei generi precedenti. Gli *Spirorhaphe* (³) invece sono alquanto diversi, almeno per la disposizione dei funicoli secondo cerchi concentrici.

Tutti questi rilievi sono spiegati dal Fuchs ricorrendo alle apparenze analoghe che hanno i cordoni di uova di certi molluschi marini: così i *Paleomeandron* sarebbero simili a supposte impronte che potrebbero eventualmente lasciare le uova dell'*Eolis Drummondi*; i *Cosmorhaphe* a simili dell'*Antiopa cristata*; gli *Spirorhaphe* a quelli della *Doris depressa* ed anche interpretati per coproliti dell'Arenicola. A me sembra che cordoni di uova di molluschi, difficilmente potrebbero lasciare così nitida e profonda traccia da poter spiegare questi rilievi così netti e ben definiti, e che perciò non sia accettabile detta spiegazione.

D'altra parte avendo avuto campo di osservare sul fango in natura, rilievi ed incavi molto simili formati da piccoli vermi nematodi, propenderei piuttosto per questa spiegazione più semplice, anche per la costante presenza sulle medesime lastre di cellette esagonali isolate di Paleodictyon che implicano la conseguente esposizione di quelle superfici fangose all'azione diretta delle goccie della pioggia.

Le fig. 4, 8, 9, 11, 12, 13, fanno vedere alle lettere H nette impronte o solchi ondulati formati da un piccolo nematode appartenente alla famiglia delle anguillulidi, il *Dorylaimus stagnalis*

(¹) Capeder G., *op. cit.*, 1905.
(²) Fuchs M. Th., *op. cit.*, pag. 395, 1895.
(³) Fuchs M. Th., *op. cit.*, 1895, pag. 395, t. VI, fig. 3.

Dujardin (¹), pel quale ho avuto cura di preparare adatta superficie piana di finissimo limo calcareo.

Nelle figure si vedono impressioni grandi e piccole, più o meno sinuose e ad andamento flessuoso, prodotte da individui di varia dimensione: nella fig. 8 sono le più grandi; nella fig. 11 le più piccole per individui di 2 o 3 mm. di lunghezza. Questi lavori sono intrecciati ad altri formati da generi diversi, perchè nelle varie esperienze adoperai il medesimo materiale e perciò molti individui per la loro piccolezza rimasero nel fango e continuarono nei loro istinti. Osservando queste figure non è possibile di non riscontrarvi non solo straordinaria somiglianza, ma identità specialmente coi *Belorhaphe* Fuchs, rappresentati alla tav. VI, fig. 4, del suo lavoro (²). Alcuni funicoli assumono somiglianza grande anche coi *Paleomeandron* e coi *Cosmorhaphe*, fig. 8, H; 12, V; 13, D, U.

In quanto agli *Spirorhaphe* ho l'idea che essi si debbano al movimento serpentino di alcuni vermi, e quest'idea sarebbe confermata dalle impronte lasciate dai Mermis fig. 3, E, in opportune condizioni.

Polycampton.

Degli scisti retici a *Zoophycos* di Fégire il Fischer-Ooster descrisse un'impronta che ha veramente l'aspetto di un vegetale per essere formata direi quasi di uno stipite mediano a decorso regolarmente sinuoso, dal quale si dipartono in corrispondenza dell'angolo delle incurvature impronte filiformi, divergenti o pennate.

Questo fossile ricevette il nome di *Polycampton alpinum* e fu creduto dal suo autore l'impronta di qualche alga *(Oldhamia antiqua)* altrimenti di idromeduse *(Aglaophaenia)* o polipi alcionarî *(Iridogorgia Pourtalesii)*.

(¹) Anche moltissimi altri nematodi nella famiglia delle anguillulidi, quali il *Rhabditis nigrovenosum* Schneider e l'*appendiculata*, nonchè il *Tylencus Davaini* Bastian, posti in opportune condizioni dànno luogo ad incavi simili ai Cosmorhaphe.

(²) Fuchs M. Th., *op. cit.*, 1895, pag. 395.

Il Fuchs [1] spiega invece il Polycampton ritenendolo non l'impronta di qualche vegetale e neppure di cnidarî, ma piuttosto di ammassi di uova di gasteropodi e rappresenta alla tav. VIII, fig. 3 e fig. 6, due di tali ammassi di uova di prosobranchi di specie non determinata che in realtà hanno con quello qualche apparenza di simiglianza.

Senza pretendere di spiegare l'origine dei Polycampton, mi limito a contribuire anch'io alla loro conoscenza col presentare quattro impronte che hanno coi Polycampton una grandissima analogia, e sono le impronte di cui alle fig. 5, 7, 14 e 15.

Nell'eseguire le esperienze sui Gordius e sui Mermis onde riprodurre alcuni dei problematici geroglifici, ho osservato che quando il fango sul quale si pongono ha una certa consistenza e tale da non permettere ai vermi di penetrarvi nè di muoversi serpeggiando con tanta facilità, essi vi strisciano pur serpeggiando allora lentamente, e procedono formando col corpo delle curve abbastanza sentite. Di tanto in tanto però, specialmente i Gordius maschi si soffermano, sollevano la parte anteriore del loro corpo dal fango, e volgendolo a destra e poi a sinistra o viceversa, l'abbassano e lo sollevano più volte, producendo successive impronte filiformi. Non v'è caso che ripassino sul segno impresso, ma scelgono successivamente sempre regioni in cui la superficie del fango è intatta. Quando hanno per così dire in tal modo esplorato la superficie prossima, procedono oltre serpeggiando sempre, ed imprimendo di continuo a destra ed a sinistra del loro capo il fango producono un complesso di curiose e caratteristiche apparenze che simulano molte alghe, fig. 14, 15.

Però alla fine si arrestano, ed allora formano, sollevando di molto la parte anteriore del corpo, una serie d'impressioni direi terminali e divergenti, che sono qualche volta ben marcate e profonde specialmente alla estremità, e che incurvandosi pur variamente, assumono l'aspetto di una vera ramificazione con accenno anche alla dicotomia, fig. 5 e 7.

Quando questi vermi hanno così lavorato la superficie, cambiano direzione senza però guastare di troppo le impronte. Io

[1] Fuchs M. Th., *op. cit.*, 1895, pag. 400, 433.

non saprei realmente la ragione per cui questi vermi pongono tanta cura a produrre siffatti lavori, e la ragione per cui evitano se possono di ripassare sulle impronte già fatte; forse questo fatto ha qualche rapporto colla ricerca sessuale.

Ad ogni modo considerato che siffatte impronte hanno una straordinaria somiglianza col tallo di molte alghe viventi e di moltissime fossili, ho cercato di preparare nel modo più opportuno la superficie del fango onde risultasse unita, uniforme e finissima e di farvi lavorare questi vermi nelle migliori condizioni; ho così ottenuto dei nitidi lavori che ho riprodotto colla fotografia nella tavola.

La fig. 5 rappresenta impressioni terminali prodotte da un Mermis maschio, esse sono formate da una specie (così voglio dire) di stipite colle caratteristiche ondulazioni del corpo di questi vermi, questo stipite termina con impressioni allargate a guisa di fronde.

La fig. 7 rappresenta impressioni terminali prodotte da un Gordius maschio ed è qui ancor più marcata la somiglianza col tallo di un'alga poichè le supposte fronde stanno su d'uno stipite largo, ed è pure visibile il dividersi dei rami alla estremità per cui vi si potrebbe persino scorgere la dicotomia.

Le fig. 14, 15 rappresentano le impressioni che questi vermi fanno mentre si spostano, anche qui havvi straordinaria somiglianza colle impronte fossili di molte alghe, ma specialmente col *Polycampton alpinum* Fischer-Ooster.

Anche i *Zoophycos*, pei quali è molto dubbia l'origine, potrebbero esser prodotti da simili impressioni, avendo con essi molti caratteri comuni.

Zoophycos *(Phymatoderma?)*.

Genere istituito dal Massalongo per impronte formate di uno stipite ingrossato, cilindrico o conico, infundiboliforme, a fronde semplici o ramose, lineari, fistolose, radianti o avvolte a spira. Come si presentano in generale rilevate alla base, sono appiattite alla estremità della fronda.

I *Zoophycos* coi molti generi affini: *Physophycus* Schimper, *Taonurus* Fischer-Ooster, *Spirophyton* Hall, *Cancellophycus* Sa-

porta, *Buthotrepis* Ludwig, *Chondrites* Dumortier, furono riuniti in un gruppo speciale, quello delle *Alectoruridee*, che secondo molti autori dovrebbe essere riferito alle alghe.

Per alcuni altri invece, fra cui il Nathorst, il Fuchs, lo Zeiller esse avrebbero altra origine: o di azione meccanica di turbinio, o di impronte varie [1] (il Phymatoderma secondo il Fuchs dovrebbe classificarsi fra le fucoidi, mentre le altre avrebbero origine da ammassi di uova di molluschi simili a quelli della *Doris Iohnstoni* della *Doris tuberculata* dell'*Eolis picta*) o di traccie lasciate da insetti (Grillotalpa) [2]. Molte sono le forme conosciute attraverso alle epoche geologiche, dalle cretacee descritte dal Massalongo ed altri, alle mioceniche e plioceniche, descritte dal Gastaldi, dal Sacco e da altri.

Fra le specie descritte dal prof. Sacco è interessante il *Zoophycos? pedemontanus* che avrebbe secondo l'Autore anche affinità col genere *Taonurus*, col *Cancellophycus*, col *Physophycus*, o con altri generi. Esso è costituito da costole in semirilievo, granulose quasi concentriche, che irregolarmente si anastomizzano, tav. I, fig. 13 [3], e sono sullo stesso piano.

Benchè anche altri Zoophycos si mostrino il più delle volte, almeno nella parte allargata sopra un piano, come quelli a ventaglio figurati dal Gastaldi [4], non mi pare troppo stretta l'analogia del *Z. pedemontanus* Sacco, con le altre forme del medesimo genere.

Senza voler entrare in campo dell'origine delle alectoruridee, mi limito a far notare l'affinità delle impronte a *Zoophycos pedemontanus* con quelle della fig. 3, E, del presente lavoro, eseguite da un Mermis. Questi vermi muovendosi sul fango lentamente, dànno luogo a rilievi i più strani, il più delle volte concentrici, variamente anastomizzati e che occupano estesa superficie.

(1) Fuchs M. Th., *op. cit.*, 1895, cap. V, e pag. 428.

(2) Zeiller, *Sur les traces d'Insectes simulant des impreintes végétales*. Bull. Soc. Géol. Fr., XII, 1884.

(3) Sacco F, *op. cit.*, 1888, pag. 186.

(4) Gastaldi B., *Intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana*. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, vol. XXIV, 1866, pag. 37, tav. VI, fig. 8, 9.

Così, come s'è visto, le *Helminthoida*, i *Cylindrites*, i *Zoophycos*, ecc. ecc., si intrecciano e passano insensibilmente gli uni negli altri.

* * *

Chiuderò ora il mio dire col concludere che i geroglifici che coprono molte lastre del Flysch, pare si debbano a traccie lasciate dal passaggio di vermi (1); che probabilmente queste traccie si sono formate sul fango libero, come sembrano confermarlo il rilievo dei funicoli o gl'incavi netti e profondi e la coesistenza di reticolati a Paleodictyon pei quali ho già dimostrata una origine non subacquea.

I rilievi o gl'incavi sinuosi, quali le *Helminthoida*, le *Helminthopsis*, le *Urohelminthoida*, le *Münsteria*, i *Paleomeandron*, i *Belorhaphe*, i *Cosmorhaphe*, gli *Spirorhaphe*, ecc., potrebbero essere dovuti a vermi nematodi provvisti del solo strato di fibre muscolari longitudinali per cui i loro movimenti risultano serpentiformi. Questi rilievi avrebbero di conseguenza soltanto reale valore di ordine, ad eccezione di alcune poche forme che ci rappresentano un modo speciale di fossilizzazione di un verme e per le quali le grinze alle spire sono un carattere di riconoscimento e di conseguenza la loro varia apparenza, la lunghezza, la grossezza, possono anche assumere valore generico e specifico.

Per molti di questi rilievi mi sembra opportuno di dover escludere l'ipotesi della loro formazione per effetto delle onde, e ciò per le ragioni portate a proposito dei Paleodictyon, come pure per le piccole dimensioni di essi rilievi rispetto alla loro distanza relativa; per non presentare essi mai l'aspetto di un piano ondulato e continuo ma di formazioni nette che risaltano sopra il piano che le porta, e finalmente per avere dire-

(1) Le maggiori dimensioni che si osservano nei geroglifici fossili non paiono autorizzarci ad indurre per i recenti un'origine diversa, poichè già il prof. Sacco potè fare questa importante osservazione: « solo che si osserva come la loro grossezza vada gradatamente diminuendo dalle specie più antiche a quelle più recenti ». *Op. cit.*, 1888, pag. 182.

zione variabilissima quasi mai subparallela e non coprire continuatamente la superficie.

I rilievi poi o gl'incavi non sinuosi, quali le *Taphrhelminthopsis*, i *Nemertilites*, i *Cylindrites*, i *Desmograpthon*, i *Gyrochorte*, gli *Spartiphycos* ecc., sono dovuti probabilmente a vermi anellidi, forse dell'ordine degli oligocheti, provvisti perciò di un completo sistema muscolare sottocutaneo per cui i loro movimenti di locomozione consistono in un alternato e successivo contrarsi delle varie regioni del corpo, onde strisciano.

Questi rilievi non possono avere reale valore generico e specifico, ma potranno solo essere distinguibili per le loro forme e dimensioni.

[ms. pres. il 24 febbraio 1905 - ult. bozze 29 aprile 1905].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII.

Fig. 1. Rilievi a *Taphrhelminthopsis* A, *Urohelminthoida* B, *Helminthopsis* C, *Helminthoida* D, formati dal *Gordius aquaticus* ♂, Dujardin; $^1/_3$.

» 2. Rilievi ad *Helminthoida*, formati dal *Gordius aquaticus* Duj.; $^1/_1$.

» 3. Rilievi a *Taphrhelminthopsis* A, *Helminthoida* D, *Zoophycos pedemontanus* E, formati dal *Mermis albicans* V. Siebold; $^1/_1$.

» 4. Incavi a *Cylindrites funalis* G, formati dal *Lymnodrilus Offmeisteri?* Claparède ed a *Belorhaphe* H, formati dal *Dorylaimus stagnalis* Duj ; $^1/_1$.

» 5, 15. Impronte a *Zoophycos ?* 5, e *Polycampton alpinum* 15, formate dal *Mermis albicans*, ♂, V. Sieb.; $^1/_1$.

» 6. Rilievi a *Taphrhelminthopsis* A, *Cylindrites* e *Desmograpthon* F, *Hercorhaphe* I, formati dal *Gordius aquaticus* ♂, Duj.; $^1/_1$.

» 7, 14. Impronte a *Zoophycos ?* 7, e *Polycampton* 14, formati dal *Gordius aquaticus* ♂, Duj.; $^1/_1$.

» 8. Incavi a *Belorhaphe* H, formati dal *Dorylaimus stagnalis* Duj. ed a *Cylindrites* S, formati dal *Lymnodrilus d'Udekemianus?* Claparède; $^1/_1$.

» 9. Incavi a *Belorhaphe* H, formati dal *Doryl stagn.* Duj.; $^1/_1$.

» 10. Incavi a *Helminthoida?* L, M., formati dal *Tubifex? rivulorum* Lamark e *Bonneti?* Claparède; $^1/_1$.

» 11. Incavi a *Taphrhelminthopsis* T, formati dal *Lumbriculus variegatus* O. Fr. Müller, a *Belorhaphe* H ed a *Cylindrites* G.: $^1/_1$.

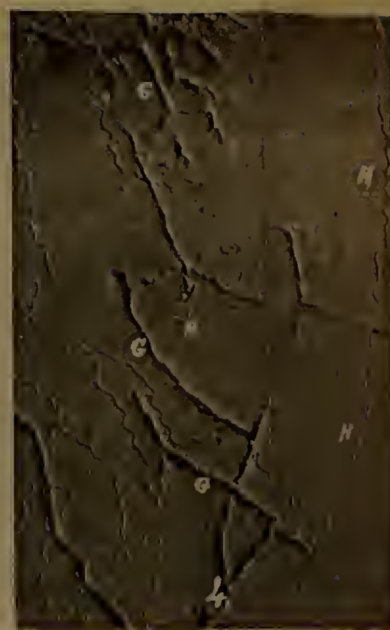
» 12, 13. Incavi ad *Helminthoida* e *Cylindrites* G, V, formati dalla *Nais proboscidea*, O. Fr. Müller. a *Cosmorhaphe* D, *Desmographton* U, *Belorhaphe* H, formati dal *Dorylaimus? stagnalis* Duj.; $^1/_1$.

» 16. Rilievo a *Helminthoida*, determinato dal corpo del *Mermis albicans* V. Sieb.; $^1/_1$.







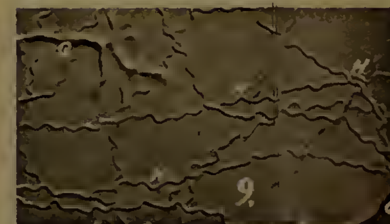








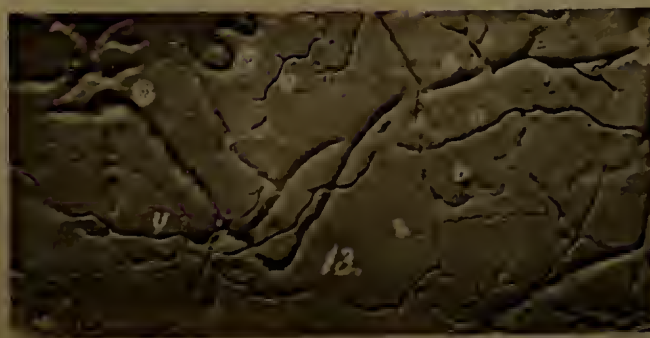




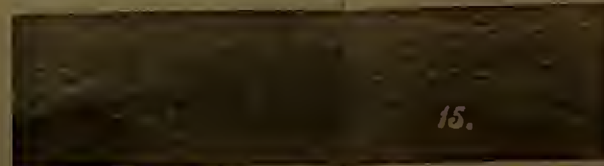














ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO - MILANO

SOPRA I MOLLUSCHI FOSSILI DEL MONTE MARIO PRESSO ROMA

Nota preventiva del dott. S. CERULLI-IRELLI

Era già da tempo, che insieme all'amico carissimo, il professor de Angelis, e per suo incitamento sopratutto, si pensava che forse sarebbe stato non inutile compito, sebbene abbastanza ponderoso, quello di riordinare la copiosa collezione di Molluschi fossili di M. Mario, conservata nell'Istituto geologico dell'Università di Roma, per darne un elenco, più che possibile, completo. Ma è solo dall'anno scorso che attendo a tale riordinamento.

Non mi dissimulo certo quanto grave sia il compito assuntomi, ma spero che la buona volontà, con cui mi son messo all'opera, possa condurmi felicemente in porto, e le mie ricerche e i miei studi rechino un non dispregevole contributo ad una più completa ed esatta conoscenza dei ricchi tesori paleontologici sepolti nel classico e tanto noto giacimento di M. Mario. Tanto più fondata è questa mia speranza, in quanto al mio buon volere sono di grato incoraggiamento l'assistenza amichevole e sapiente del dott. de Angelis e gli aiuti di cui mi è largo il prof. Portis, che, oltre aver messo a mia disposizione la sua biblioteca privata e quella del Museo, si studia di arricchire quest'ultima di opere che a me possano esser utili.

Ma, siccome vedo che la mole del lavoro supera di molto le mie previsioni, e ancora altro tempo passerà innanzi che la prima parte, riguardante i Lamellibranchi, possa esser terminata, penso che non riuscirà per il momento discaro a quanti si occupano di studi di malacologia, e più ancora a tutti quelli che portano la loro speciale attenzione sulla geologia e paleontologia dei dintorni di Roma, che io, nel dare notizia dello studio che

sto compiendo, aggiunga l'elenco delle specie, che furono intanto da me rinvenute, non ancora da altri citate:

1. *Ostrea plicatula* Gmel. *var. n.*

Varietà interessante per la sua forma ovale, molto allungata, coll'umbone situato circa a due terzi dell'intera lunghezza.

Per la sua forma rassomiglia ad una *Panopaea,* e potrebbe fors'anche ritenersi buona specie.

2. *Chlamys scabrella* Lk.
3. *Lima nivea* Ren.
4. *Modiola mytiloides* Bronn.

Gli individui spettanti a questa specie, rimessa in onore dal Sacco, erano in collezione determinati come *Mytilus gallo-provincialis* e *M. edulis;* ma l'umbone notevolmente ricurvo, l'espansione anteriore del margine ventrale davanti l'umbone, la forma più espansa rendono ben distinte le due specie.

5. *Modiola intermedia* For.

La forma di M. Mario è leggermente diversa da quella descritta e figurata dal Foresti, perchè posteriormente più raccorciata, più arrotondata, meno espansa, per il margine dorsale più corto e meno elevato. È vicina alla var. *supralamellosa* May.

6. *Modiola longa* Bronn.
7. *Arca Darwinii* May.
8. *Yoldia mendax* Menegh.

Bella e distinta forma, che come rara a M. Mario, è altresì scarsamente citata in altre località. Ha affinità colla *Y. Reussi* Hörnes, ma se ne distingue per la maggiore inclinazione dei due lati del margine cardinale e per la superficie striata.

9. *Venericardia rhomboidea* Brocc.
10. *Venericardia sp. n.* o *var.* della precedente.

Affine alla *Cardita revoluta* Seg. (= *C. rhodiensis* Fisch.), ma di questa più gibbosa, ad umboni maggiormente protratti in avanti, a lato anteriore più breve, di maggiori dimensioni.

11. *Montacuta truncata* Wood *var. n.*

È forma ad apici meno sporgenti del tipo, a lato posteriore più allungato, meno declive.

12. *Lepton nitidum* Turt.
13. *Cardium dertonense* Michtti

Il Sacco la considera varietà di *C. papillosum;* io per ora propendo a ritenerla buona specie, pur riserbandomi di studiarne la sinonimia nei rapporti del *C. obliquatum* Ar., cui il Crema propone cambiar il nome in *C. Aradasi.*

14. *Cardium Jeffreysi* Rigacci.

È già citata dallo Zuccari, ma senza descrizione, e perciò non accolta nel novero delle specie fossili: essa è effettivamente buona specie, affine al *C. cyprium* Brocc.

15. *Cardium striatulum* Brocc.
16. *Venus laminosa* Lask.

Questa forma viene da parecchi considerata quale varietà di *V. gallina.* Dall'esame dei pochi esemplari di M. Mario non sono finora persuaso di tale riunione.

17. *Venus scalaris* Bronn.
18. *Venus sp.*

È affine alla *V. alternans* Bon., ma a forma più triangolare, ad umbone più alto e più sporgente, a lato posteriore quasi rettilineo: cardine con soli 3 denti.

19. *Tapes eremita* Brocc.
20. *Tapes senescens* Doderl.

Se ne hanno belli esemplari, di cui taluni mostrano fortemente pronunziata la callosità del seno palleale.

21. *Axinus sp.*

È forse specie nuova, affine per forma all'*A. tortuosus* Jeff., ma a superficie elegantemente granulosa.

* * *

Queste sono le specie nuove per M. Mario che posso finora citare; oltre queste ancora altre dovranno essere enumerate particolarmente nei generi *Lepton, Kellia, Montacuta:* ma il loro

studio dovendo essere meglio completato, mi astengo per il momento dal farne menzione.

Sono giunto finora, seguendo la sistematica del Fischer, al genere *Diplodonta*, e il numero delle forme riscontrate è di circa 150. Da tale primo risultato, sia pur molto incompleto, per raffronti fatti coi precedenti cataloghi nutro speranza, che la fauna di M. Mario ne risulterà notevolmente arricchita. Non potrà bensì mai esser raggiunto il numero assoluto delle specie che ora vi figurano, e che, per es., per i soli Lamellibranchi è di 406: ma una metà circa di esse cadono in sinonimia, mentre nella nostra revisione parecchie altre non ancora citate si aggiungeranno a quelle già note.

Le collezioni del Museo su cui porto le mie ricerche sono quella ricchissima dei fratelli Rigacci, quelle di Zuccari, Calandrelli, Ponzi, Meli, cui si aggiunge quella speciale, che s'è venuta sempre arricchendo, spesso di nuovi e scelti esemplari di provenienza sicura, per acquisti fatti dal chmo prof. Portis. Altra collezione molto importante per lo studio della fauna di M. Mario è quella di Angelo Conti, conservata nel Museo di Ferrara, che merita di esser segnalata per la ricchezza e bellezza degli esemplari che la costituiscono, come ho potuto constatare in un rapido esame fattone nell'estate scorso. Anche su di essa non mancherò di fare opportuni e minuti raffronti, perchè ne risulti più completo il mio studio e più esatta la sinonimia, fidando nel benevolo e cortese permesso del Direttore del Museo di Ferrara.

Non trovo opportuno per una nota preventiva, e più per il fatto che lo studio è ancora troppo limitato, azzardare ipotesi circa il valore cronologico degli strati da cui provengono i nostri fossili: solo posso dire che finora non riscontrai forme spiccatamente plioceniche, nel mentre, d'altra parte è molto notevole la percentuale delle specie viventi. Ma è certo che, solo quando la fauna di M. Mario sarà ben conosciuta, si potrà parlare, meglio che finora non sia stato possibile, del suo riferimento cronologico. E se le mie ricerche a tanto condurranno, avrò ragione di esserne modestamente soddisfatto.

[ms. pres. il 9 aprile 1905 - ult. bozze 25 aprile 1905].

IL BACINO AL NORD DI ROMA

Nota del socio A. Verri

Trecento e trentun anni di ricerche — quanti ne sono passati dalle collezioni del Mercati nella *Metallotheca Vaticana* all'anno presente — hanno ammassato tanta mole di studi sulla struttura fisica della Campagna Romana, che, per parlare a fondo di qualsiasi sua parte, bisognerebbe occupare lo spazio maggiore dello scritto colle notizie del processo scientifico. Poichè ho già pronta una estesa bibliografia sulla materia, e mi propongo di pubblicarla; poichè gli studi recenti hanno per lo più largo corredo di dati bibliografici; poichè quel che dirò è tratto da osservazioni personali, citerò soltanto gli Scrittori che hanno parlato in modo speciale sulle cose medesime, principalmente se con vedute originali. Sia che gli Autori vengano a conclusioni eguali, sia che vengano a conclusioni divergenti dalle mie, mi asterrò il più possibile dal riferire i dettagli e gli apprezzamenti esposti da altri. Così il lettore, mentre saprà quali testi consultare, potrà fare i confronti senza prevenzioni suggestive, e formulare colla riflessività necessaria i propri giudizi. M'è grato ripetere, nella circostanza, la dichiarazione posta in principio dello scritto del 1893, che « di gran vantaggio m'è stata la Carta della Campagna Romana pubblicata dal R. Ufficio geologico, permettendomi di dirigere le osservazioni sui diversi punti meglio adatti, per comprendere la serie evolutiva degli avvenimenti ».

Ciò premesso, dò l'elenco degli scritti cui si riferiscono le mie citazioni: i quali scritti sarebbe bene che lo studioso consultasse, per abbracciare i diversi aspetti delle cose; per sce-

gliere, tra le soluzioni dei problemi, quelle che crederà rispondere meglio alle sue osservazioni.

Ampere. *L'Histoire romaine à Rome* (1863, t. I, c. I).

Brocchi. *Dello stato fisico del suolo di Roma* (Roma, 1820).

Clerici. *Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma* (Boll. R. Com. geol. 1885).

Id. *Sopra i resti di Castoro finora rinvenuti nei dintorni di Roma* (Boll. R. Com. geol. 1887).

Id. *Sulla Corbicula fluminalis dei dintorni di Roma e sui fossili che l'accompagnano* (Boll. Soc. geol. it., vol. VII, 1888).

Id. *La formazione salmastra nei dintorni di Roma* (Rend. Lincei, vol. II, 1893).

Id. *Notizie intorno alla natura del suolo di Roma* (id.).

Id. *Notizie intorno ai tufi vulcanici della via Flaminia dalla valle del Vescovo a Prima Porta* (Rend. Lincei, vol. III. 1894).

Id. *Considerazioni sopra i tufi vulcanici a nord di Roma fra il fosso della Crescenza e quello della Torraccia* (id.).

Id. *Sulla origine dei tufi vulcanici al nord di Roma* (id.).

Id. *Ancora sulla origine e sulla età dei tufi vulcanici al nord di Roma* (id.).

Id. *Sopra i terreni di Decima presso Roma* (Boll. Soc. geol. it., vol. XVI, 1897).

Id. *Complemento di osservazioni nei monti Parioli presso Roma* (id.).

Id. *Sulla stratigrafia del Vulcano Laziale* (Rend. Lincei, vol. XIII, 1904).

De Angelis d'Ossat. *Escursioni geologiche nei dintorni di Roma — Relazione* Del Giudice e Noè *della escursione geologica al Malpasso al sud di Roma* (Boll. del Nat., Siena, 1899).

Degli Abbati. *Del suolo fisico di Roma e suoi contorni, sua origine e trasformazione* (Cosenza, 1869).

De Stefani. *Gli strati marini della Cava Mazzanti al Pontemolle* (Rend. Lincei, vol. XIII, 1904).

Id. *Gli strati subterrestri della Cava Mazzanti al Pontemolle* (id.).

INDES. *Sur la formation des tufs et sur une caverne à ossements des environs de Rome* (Bull. Soc. géol. de France, vol. XXVI, 1869).

Id. *Sur la formation des tufs des environs de Rome* (id., vol. XXVII, 1870).

MELI. *Notizie ed osservazioni sui resti organici rinvenuti nei tufi leucitici della Provincia di Roma* (Boll. R. Com. geol., 1881).

Id. *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della Provincia di Roma* (id., 1882).

Id. *Molluschi terrestri e d'acqua dolce rinvenuti nel tufo litoide della Valchetta presso Roma* (Boll. Soc. geol. it., vol. III, 1884).

Id. *Breve relazione delle escursioni geologiche eseguite nell'anno scolastico 1902-1903* (Roma, 1903).

MODERNI. *Le bocche eruttive dei vulcani Sabatini* (Boll. R. Com. geol., 1896).

PONZI. *Cronaca subapennina od abbozzo di un quadro generale del periodo glaciale* (Atti XI Congresso degli sc. it., Roma, 1875).

Id. *Il Tevere e il suo delta* (Riv. maritt., Roma, 1876).

PORTIS. *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* (Torino, 1893).

Id. *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* (Torino, 1896).

Id. *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma* (Boll. Soc. geol. it., vol. XIX, 1900).

Id. *Studi e rilievi geologici del suolo di Roma* (Atti Soc. it. di Sc. nat., vol. XLIII, Milano, 1905).

R. UFFICIO GEOLOGICO. *Carta geologica della Campagna Romana e regioni limitrofe* (Roma, 1888).

Id. *Brevi cenni relativi alla Carta geologica della Campagna Romana con le regioni limitrofe* (Roma, 1889).

STELLA. *Rilevamento geologico dei tagli alle Cave Mazzanti fra il Pontemolle e Tor di Quinto presso Roma* (Boll. Com. geol., 1904).

STRUEVER. *Studi petrografici sul Lazio* (Memorie Lincei, vol. I, 1877).

Tellini. *Carta geologica dei dintorni di Roma. Regione alla destra del Tevere* (Roma, 1893).

Terrigi. *Le formazioni vulcaniche del bacino romano considerate nella loro fisica costituzione e giacitura* (Memorie Lincei, vol. X, 1881).

Verri. *Note per la storia del Vulcano Laziale — Riliero circostante al gruppo dei crateri* (Boll. Soc. geol. it., vol. XII, 1893).

Id. *Note per la storia del Vulcano Laziale — Gruppo dei crateri* (id.).

Id. *Rapporti tra il Vulcano Laziale e quello di Bracciano* (id., vol. XXII, 1903).

Id. *Sull'Andesite augitica del Piano delle Macinaie nel monte Amiata* (id.).

Id. *Proposta di rilevamento della sezione di V. Catel presso Pontemolle* (id., vol. XXIII, 1904).

Von Buch. *Geognostiche Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien — B. II.* (Berlin, 1809).

I.

Sulla destra del Tevere, i piedi delle colline tra la strada di Riano e Ponte Storto, i terreni del monte Palombo, le ripe del fosso della Mola, i dintorni di Morlupo e Castelnuovo di Porto mostrano argille turchine plioceniche con Veneri, Corbule, Natiche, Nasse, Turritelle, Dentali; argille giallicce con Veneri, Ostriche, ecc.: sopra vengono sabbie con ghiaiette di calcare e piromaca, e sabbioni. Sulla sinistra del Tevere, si vedono le argille turchine fossilifere nei fossi di Casa Cotta e della Fiora, alla Stazione di Monterotondo, nelle ripe del fosso Ormeto: nelle ripe dei fossi Ornale e Spallette di S. Margherita, quasi sino alla confluenza di questi rami superiori del fosso della Buffalotta; nei confluenti di destra del fosso Marco Simone sino al Casale delle Vittorie. Sopra Monterotondo a quota 140 si hanno sabbie e sabbioni con ghiaiette: alla origine del fosso Marco

Simone sabbie marnose con Ostriche, sabbie concrezionate in arenarie.

Le sezioni dei colli di Roma, componenti il sistema del monte Mario, mostrano al basso argille turchine plioceniche della zona marina profonda, e sopra queste una serie di strati e banchi prevalentemente sabbiosi, che dalla zona litorale passano alle formazioni eoliche quaternarie delle dune.

Nel fosso delle Macchie d'Acquatraversa interponesi, tra le sabbie, un banco di tritumi di conchiglie e di conchiglie più o meno logorate dal moto ondoso; nel banco abbonda il *Cardium edule* Lin. var. *Lamarckii* Reeve (1). Questo banco segna la spiaggia d'un bacino salmastro, del quale si ritrovano i sedimenti, colle marne a *Cardium*, nel tronco superiore del fosso di Acquatraversa, e nel fosso della Crescenza tra Tor Vergara e l'Inviolatella. Ad ovest di questa contrada ho veduti i sedimenti a *Cardium* presso il Casale S. Giacomo vicino a S. M. di Galera, al ponte della strada di Boccea sul fosso della Maglianella, e nei fossi vicini delle Campanelle e Torrevecchia; lungo la via Aurelia nella valle dell'Acquafredda, al Casale Malagrotta, nei dintorni di Castel di Guido, al ponte sull'Arrone.

Sulla destra del Tevere, presso Procoio nuovo, sta grande ammasso di ghiaie coperte da sabbie sciolte e cementate. Le ghiaie sono mescolate a sabbie lavate, ed anche a sabbie terrose; a volte sono disposte in letti con selezione di materiale, a volte appaiono caotiche quale sfasciume versato in acque non bastanti a rimaneggiarlo. Nelle ghiaie prevale la forma ellissoidale, con più o meno appiattimento; è rara la discoidale. La grossezza varia da piccole ghiaiette, talvolta raccolte in letti, a ciottoli non grossi; tra le ghiaie s'interpongono lenti di sabbie e di marne sabbiose. Oltre alle piromache, vi sono rappresentati tutti i calcari mesozoici, con prevalenza di quelli del Lias inferiore e medio; vi sono calcari screziati, e calcari nummulitici dell'Eocene del tipo che è comune nell'Apennino Umbro, ed ho trovato in posto sul monte Calvo nel bacino del fosso Corese; oltre a ciò abbondano pezzi di argille plioceniche. Nelle

(1) Nel seguito dello scritto colla voce *Cardium* sarà sempre indicata questa specie.

ghiaie ce ne sono improntate, ma le impronte non costituiscono caratteristica nell'ammasso. — Sulla sinistra del Tevere s'incontra, poco al nord del Casale Marcigliana, il proseguimento delle ghiaie di Procoio, in massima cogli stessi particolari. Sono coperte da sabbie cineree, gialle, marrone, passanti a terre argillose marrone con concrezioni marnolitiche bianche: tanto nelle sabbie, che in queste terre seguitano a vedersi ghiaiette sparse o raccolte in letticcioli. Il fronte delle ghiaie di Procoio e della Mareigliana segna una linea circa 45° NO.–SE., parallela alla spiaggia marina attuale. L'ammassamento ghiaioso non si estende molto ad est della Marcigliana, perchè non si trova nel fosso della Buffalotta, quantunque nei suoi rami superiori siano pure scoperte le argille marine.

Le formazioni marine dalla valle dell'Acquatraversa al Gianicolo, man mano arricchendosi di ghiaiette, passano a banchi ghiaiosi. In questi, oltre alle piromache, si ha pure abbondanza di calcari mesozoici, prevalentemente del Lias inferiore e medio, e si hanno rocce eoceniche; ma negli elementi eocenici il nummulitico è del tipo della zona Tirrena, e si trovano i calcari marnosi verdi e giallicci che mancano nell'Eocene dei monti Sabini [1]. Nella valle dell'Acquatraversa i depositi ghiaiosi, che possono essere riferiti con sicurezza al periodo marino, sembrano minori di quelli analoghi del Gianicolo: in un punto del tronco superiore ho veduti conglomerati di sabbie e ghiaiette; presso la salita della via Cassia, dopo il ponte, un banco di ghiaie grosso 0.70 è coperto da un banco di sabbie gialle con Ostriche e Pettini grosso 1.20, e sopra viene una falda di sabbie grigie zeppa di tritumi di conchiglie. In genere da questa parte prevalgono le sabbie sciolte e concrezionate, con ghiaiette sparse.

La sintesi di queste osservazioni mi condurrebbe a porre l'ammassamento ghiaioso, Procoio-Marcigliana, incominciato colla costituzione del bacino salmastro a *Cardium*. Vogliasi considerare quell'ammasso come prodotto del rimaneggiamento di altri

[1] Come ho fatto altre volte, distinguo col nome di *zona Tirrena* le contrade ad ovest della linea segnata dal corso del Tevere, col nome di *zona Apenninica* le contrade ad est. Le sedimentazioni dell'Eocene medio presentano nelle due zone tipi marcatamente differenti.

depositi ghiaiosi più antichi, o quale prodotto di erosioni originali, mi sembra che abbia i caratteri di versamento di ghiaie in bacino non molto profondo, nel quale il moto ondoso lavava più o meno bene il materiale, e lo spingeva avanti. Poichè le rocce eoceniche sono in posto nei monti della Sabina, mentre non si vedono nelle colline che tra Monterotondo e Mentana formano sistema coi monti Cornicolani, già apparirebbero i segni d'un collettore scendente dal nord nel bacino di Roma.

Aggiunto il trovarsi la *Corbicula fluminalis* Müll., ed altre specie continentali, nelle sabbie ghiaiose con conchiglie marine e salmastre presso il passo della via Cassia sulla valle dell'Acquatraversa, mi sembra che, nel periodo della laguna salmastra, possano essere considerati come emersi i territori al nord della linea Procoio-Marcigliana, e sino là esteso lo specchio della laguna. Le forme ed altimetrie del terreno permettono di segnare i confini di questa laguna, o sistema lagunare salmastro, nel territorio a destra del Tevere, ma tolgono di conoscere se e quanto si estendeva a sinistra. I monti Mario, Vaticano, Gianicolo, sembrano punti di confine tra un primo sistema lagunare ed il mare aperto. Sopra alle marne a *Cardium* si estendono sabbie con ghiaiette sparse, banchi di marne con concrezioni marnolitiche, banchi ghiaiosi; sabbie eoliche cineree, rossicce, marrone, dove più dove meno ammassate, ad indicare che, per il sollevamento e per l'interrimento, la terra con graduali passaggi emergeva, ed il mare proseguiva a ritirarsi verso occidente.

Le ghiaie associate strettamente alle formazioni marine, dall'Acquatraversa al Gianicolo, cogli elementi eocenici accennano a provenienza dalla regione Sabatina. L'importanza della osservazione sta non tanto in questa provenienza, quanto nel trovare in quelle ghiaie abbondanza di sfasciume di calcari del Lias inferiore e medio; i quali calcari non si vedono in posto su quella regione. Ricordando che, nel 1893, avvertii la presenza di rocce nummulitiche del tipo Tirreno eziandio nelle masse ghiaiose tra la Magliana e Pontegalera, s'intravede che ad est dei monti della Tolfa dovevano essere scoperti rilievi con rocce liasiche ed eoceniche: forse isolati in mezzo a sedimentazioni plioceniche similmente al Soratte, ai monti Cornicolani.

II.

Soprastà, non da per tutto, ai terreni sedimentari descritti altra formazione di ghiaie e ciottoli, misti a sabbie terrose, a terre argillose. Oltre alle piromache, vi sono rappresentati calcari mesozoici prevalentemente del Lias inferiore e medio e del Neocomiano: calcari screziati e marnosi, calcari e brecciole nummulitiche dell'Eocene della zona Tirrena; rare ghiaie di rocce trachitiche, alcuna delle quali ricca di Augiti. La forma prevalente è la ellissoidale, qualche pezzo grosso anche 0.30 ha appena gli spigoli arrotondati.

Questa formazione posa su marne con *Planorbis* e qualche frammento di *Cardium*, e sopra sabbioni color marrone allo sbocco del fosso di Buonricovero nel fosso della Crescenza; su marne sabbiose con molluschi d'acqua dolce allo sbocco del fosso dell'Inviolatella, pure confluente della Crescenza; su sabbioni rossicci e grigi alla origine del fosso del Fenile, confluente dell'Acquatraversa; sopra sabbie con ghiaiette sparse e poche conchiglie marine sotto V. Hubè (ora Basti), dalla parte del fosso delle Macchie dell'Acquatraversa.

Tale ammassamento di ghiaie e ciottoli s'incomincia a vedere nella valle della Crescenza sotto Tor Vergara; prosegue, internandosi sino a distanze variabili dagli sbocchi e mai risalendo alle origini, nelle vallette di Buonricovero, della R. Impiccati, dell'Inviolatella; imbasa ad est e a sud il monte dell'Ara; passa al fosso del Fenile, da'là sullo sperone della valle dell'Acquatraversa a monte alla via Cassia, ed al punto indicato della V. Basti: viene a C. Galli, ad est della scesa della via Cassia dalle colline di Pontemolle. Benchè non si riveda nelle valli della Valchetta e del fosso Oliviero, si ritrova sulla sinistra del Tevere nel fosso del Malpasso, nella valle della Buffalotta, nella valletta al nord di villa Spada. Nella valle della Buffalotta compone le grosse masse ghiaiose tra lo sbocco della valle e Tor Redicicoli, e si spinge sino al di là del Casale di Belladonna; presentandosi in questa valle le ghiaie disposte in letti,

alcuni dei quali composti da elementi minuti, con declività verso SE ([1]).

Al Casale di Belladonna le ghiaie sono coperte da marne sabbiose giallastre, che passano a marne cineree con concrezioni marnolitiche; dopo Tor Redicicoli sono coperte da un sabbione rossiccio, con sparse ghiaie di calcari e di piromache, sopra al quale stanno marne grigie con concrezioni marnolitiche: è notevole in questo luogo il disfacimento delle ghiaie della zona superiore in terre colorate se calcari, in scheggie e sabbione siliceo se di piromaca ([2]). Nella valletta al nord di Villa Spada sopra le ghiaie stanno sabbie terrose sciolte e concrezionate; al fosso di Buonricovero sabbie argillose marrone con ghiaiette di piromaca; al Casale dell'Inviolatella sabbie; al monte dell'Ara ed al Fenile tufi grigi, e marne finamente stratificate; a C. Galli un sabbione color marrone con concrezioni marnolitiche.

Le quote approssimative del piano delle ghiaie con elementi trachitici sono: tra 65 e 70 sotto Tor Vergara e nel fosso di di Buonricovero; 50 all'Inviolatella, alla origine del fosso del Fenile, a C. Galli; tra 35 e 25 al piede del monte dell'Ara, nel fosso del Malpasso, nella valle della Buffalotta.

Più che la qualità degli elementi eocenici, gli elementi trachitici dimostrano la provenienza di queste ghiaie e ciottoli dalle contrade Sabatine, e confermano la deduzione che in quelle contrade fossero scoperte un tempo formazioni mesozoiche, oggi non più visibili. Colle sabbie di spiaggia, colle ghiaie di Procoio, della Marcigliana; colle ghiaie del monte Mario, del Gianicolo, collegate con quelle sabbie, sono terminate nel senso più lato le formazioni marine sul bacino al nord di Roma, e le ghiaie con elementi trachitici sono state depositate in una maremma già emersa. Ma occorre ricordare, che questo orizzonte

([1]) Il 26 marzo è stato acquistato dal Museo geologico della Università di Roma un importante avanzo di teschio d'Ippopotamo, trovato nella cava delle ghiaie di Belladonna. Aggiungo questa notizia comunicatami gentilmente dal prof. Portis.

([2]) Questo processo di decalcinazione, che si avverte in tutte le masse ghiaiose del territorio, pel quale le piromache sono state isolate dal calcare, e per cause naturali diverse scheggiate, ha dato le selci credute archeolitiche della Campagna Romana.

ghiaioso fu segnalato dal Clerici nei terreni di Decima; eppoi dal De Angelis e dal Portis ne fu dettagliato il giacimento, in quella contrada, sotto argille ad *Ostrea* e *Cardium*. Da ciò si palesa il progrediente ritiro del mare, e la costituzione di nuove lagune salmastre ad una decina di chilometri al sud di Roma ([1]).

Nella massa ghiaiosa ad ovest della via Cassia, dopo il ponte sull'Acquatraversa, ho trovati pezzi di sabbie marine concrezionate; in quella a valle al Casale della Crescenza ho notati molti pezzi di marne includenti ghiaiette sparse; in quella del Fenile il Clerici riferì d'aver trovati pezzi di marne con *Cardium:* sicchè, quando le ghiaie con elementi trachitici scesero nel bacino al nord di Roma, il sollevamento della regione Sabatina doveva già permettere l'erosione di alcuni sedimenti marini sin vicino alla vallata attuale del Tevere. Oltre a ciò, la limitazione al NO della linea delle ghiaie accenna terreno depresso, dalla parte della valle della Crescenza.

III.

Seguono nell'ordine stratigrafico le imponenti distese dei tufi vulcanici. Prima di procedere nella loro descrizione si può di già stabilire il fatto, che il giacimento con ghiaie trachitiche sotto alla distesa dei tufi vulcanici determina definitivamente, per i vulcani Laziali e Sabatini, la successione del principio delle eruzioni; conferma l'idea che manifestai nel 1903: sembrare che nel primo periodo del vulcanismo tirreno siano mancate le grandi esplosioni, le quali avrebbero abbondato nel

([1]) Ho trovato le ghiaie con elementi trachitici anche sul Gianicolo. Non ho fatto là osservazioni dettagliate; ma pare che sopra le ghiaie del periodo marino vengano sabbie marnose giallognole e biancastre con concrezioni marnolitiche, eppoi le ghiaie con elementi trachitici. Forse appartengono a questa formazione le ghiaie che vidi nel 1893 presso Malagrotta, sotto sabbie marnose con *Cardium* ed *Ostrea*. Le ricerche tra il Gianicolo e Malagrotta porterebbero probabilmente a scoprire in qual punto era allora la spiaggia marina. Non sarebbe impossibile che nell'orizzonte medesimo stiano le ghiaie dei giacimenti lungo la ferrovia tra la Magliana e Pontegalera.

periodo posteriore, dopo che erano state eruttate le rocce al cui tipo vengono quelle del monte Amiata.

Primo nella serie tufacea è un complesso di tufi leucitici grigi. Nel bacino della valle d'Acquatraversa, dal ponte della via Cassia in su; nei confluenti di destra della valle della Crescenza, il piano di posa di questi tufi è sopra terre argillose color marrone, giacenti sui sabbioni delle dune o sopra le formazioni ghiaiose: siano quelle collegate con passaggi graduali alle sabbie di spiaggia, siano quelle con elementi trachitici. Nella valle del Vescovo posano su sabbie argillose con molluschi terrestri e d'acqua dolce. Alle cave di ghiaia della Marcigliana posano sulle terre argillose marrone; sulla destra dello sbocco del fosso della Buffalotta su marne grigie; tra il fosso della Buffalotta e la valletta al nord di Villa Spada sopra marne sabbiose; dopo Villa Spada su terre marrone, ma qui non ho potuto vedere bene tutto l'imbasamento; tra Tor Serpentara e Torricella del Boschetto sopra alternanze di banchi di marne con concrezioni marnolitiche, e banchi di concrezioni tartarose. Una grotta scavata tra Tor di Quinto e la Torretta li mostrava posati su ghiaie. Pertanto, nel bacino a nord di Roma, preesisteva un territorio basso con ristagni poco profondi.

Questo complesso di tufi grigi leucitici presenta strutture diverse: brecciata, sabbiosa uniforme, pasta di fine ceneri agglutinante frammentini di cristalli e scorie; struttura lapillosa, peperinica brecciata ed omogenea, miscuglio di strutture varie. A volte si vedono le diverse strutture distinte in più piani, ed anche interposte tra l'uno e l'altro le solite terre argilloidi marrone, od altri materiali: falderelle di cristallini d'Augite, letti di lapilli, di piccole pomici bianche, di marne, sabbie, ghiaie. A volte invece non si distinguono affatto, oppure malamente, le divisioni. Il tufo peperinico brecciato sotto Castel Giubileo si separa malamente dai tufi di altre strutture, che ha a contatto. Il tufo di struttura brecciata nel versante ovest del monte dell'Ara sta confuso con altri tipi; lungo la balza della via Flaminia, sotto al monte delle Grotte, ne è diviso da un banco di ghiaie di piromache, calcari, rocce vulcaniche, passante a sabbie e marne con incrostazioni tartarose; non è accompagnato da altri tipi sotto V. Glori e nell'ultimo tratto del viale dei Parioli.

Il tufo peperinico brecciato nelle cave della valle del Vescovo anch'esso non è accompagnato da altre varietà; invece allo sbocco della valle del Peperino ha sopra un altro tufo leucitico grigio, che sembra introdursi tra le solcature del peperinico. È notevole in alcuni banchi di questi tufi l'inclusione di pallottole pisolitiche: indicherò in riguardo specialmente i tufi che, tra Tor Serpentara e Torricella Boschetto, stanno sopra la formazione marnoso-tartarosa, nei quali abbondano grosse pallottole di struttura pisolitica perfetta.

Nella vallata del Tevere i tufi grigi includono ghiaie sparse di calcare e piromaca, pezzi di rocce tartarose ed alabastrine (Sepolcro dei Nasoni, piede ovest della collina di Castel Giubileo). In tutte le loro varietà sono frequenti cavità cilindriche rimaste da infradiciamento di rami d'alberi, talvolta includenti ancora il corpo legnoso; e quei modelli sono generalmente in posizione che s'avvicina all'orizzontale. È molto facile trovarvi impronte di foglie, dai quali resti è stato riconosciuto che in quel tempo vestivano il suolo tassi, viti, clematidi, bossi, rose canine, ecc.

La potenza del complesso di questi tufi è molto variabile: a volte è appena d'un metro o poco più, a volte diventa di parecchi metri. Così la loro altimetria, la quale sale a più di 100 metri sulle pendici che fiancheggiano la valle dell'Acquatraversa, mentre scende ad una ventina di metri nella vallata del Tevere. Lungo tale vallata, dal Casale Marcigliana a Torricella Boschetto, il loro piano di posa è più elevato sulla sinistra che non sulla destra; invece la loro potenza è maggiore sulla destra che non sulla sinistra. Sulla destra del Tevere, da Procoio sino a Prima Porta, neanche si vedono affiorare sopra alla pianura; da Prima Porta sino al tentativo di cava fatto a 700 metri a valle del Casale della Crescenza, sono troncati segnando una specie di scaglione che passa sotto le formazioni posteriori. Caso raro e forse unico, il tipo peperinico brecciato dello sbocco sinistro della valle della Valchetta ha riscontro, dall'altra parte del Tevere, con quello al piede della collina di Castel Giubbileo.

Nella salita della via Cassia dopo passato il fosso dell'Acquatraversa, alle origini del fosso del Fenile sta sopra ai tufi leu-

citici grigi, a quota circa 70, una falderella di sabbie stratificate da acque; analoga falda si ritrova sopra al Casale dell'Inviolatella a quota 50 o poco più. Nelle colline, tra il fosso del Fenile ed il Casale della Crescenza, si sovrapongono a questi tufi alcuni metri di letti argillosi. Sotto al monte delle Grotte, dalla parte della valle della Crescenza, a quota tra 25 e 30, il tufo peperinico passa ad un tufo omogeneo seguito da straterelli finamente zonati di argille marrone-scuro, giallastre, grigie; nell'altro versante, dalla parte della via Flaminia, si ritrova eguale composizione, ma logorata dalla corrosione d'un banco di ghiaie di calcari, piromache, rocce vulcaniche, grosso circa un metro. Questo banco ghiaioso si assottiglia procedendo verso nord; per breve tratto scompare in corrispondenza al Sepolcro dei Nasoni; poi sino a Prima Porta i tufi sono coperti di straterelli di argille biancastre, con sopra un letto di ghiaie grosso 20 a 30 centimetri. Al piede nord di Castel Giubileo, si vede su una superficie irregolare di tufi grigi posare letti irregolari di sabbioni con ghiaiette di calcari e piromache, che s'introducono anche dentro rotture della roccia peperinica. Tra Villa Spada e Tor Serpentara il tufo grigio, che là si fende in primi basaltiformi, è coperto da straterelli marnosi e sabbiosi aventi anche disposizione avvolgente. Al piede dei Parioli il tufo a struttura brecciata è coperto dalle rocce tartarose.

Coi tufi leucitici grigi s'intrecciano le concrezioni calcaree tartarose. Queste rocce, composte specialmente da incrostamenti di vegetali, hanno proseguito a formarsi intrecciandosi eziandio ai prodotti delle eruzioni posteriori; qui cercherò possibilmente di segnare quelle riferibili al tempo del piano che si descrive. Si vedono presso al Sepolcro dei Nasoni, interposte tra il tufo brecciato e le varietà soprastanti; si manifestano con grossi banchi tra Torre Serpentara e Torricella Boschetto. Di esse sono la prosecuzione le formazioni tartarose che si estendono verso sud.

La qualità, la disposizione delle formazioni sedimentarie, vulcaniche, concrezionari di questo periodo mostrano avvenuti nel bacino al nord di Roma dislocamenti considerevoli; ma, pel loro comprendimento, è indispensabile descrivere le formazioni che immediatamente si soprapongono.

IV.

Sopra al complesso dei tufi leucitici grigi descritti, e dei sedimenti che li coprono, si pone un complesso di tufi trachitici chiari ([1]). Il Clerici, che *primo* determinò nel 1894 l'ordine di successione dei tufi di questa contrada, distingue nei tufi trachitici chiari i piani: tufi litoidi giallicci, il cui tipo si trova a Valle Lunga (R. di Grotta Oscura al nord di Prima Porta); tufi chiari ricchi di pallottole pisolitiche; tufi litoidi giallicci della Valchetta ecc., somiglianti molto a quelli del piano inferiore. Presa la formazione nell'insieme, mostra queste condizioni.

Nella valle dell'Acquatraversa, si vedono i tufi trachitici chiari formare un banco non molto grosso sopra ai tufi leucitici grigi: nella valle della Crescenza aumema la potenza dei tufi trachitici, aumenta ancora più nelle valli della Valchetta e del fosso Oliviero. I tufi trachitici scavalcano lo scaglione, che i tufi pepérinici grigi fanno ad ovest della vallata del Tevere; passano a sinistra della vallata e, decrescendo di potenza, s'internano tra le formazioni vulcaniche fino a molta distanza: davanti al Casale della Buffalotta, distante circa 5.000 metri dai grossi giacimenti della Valchetta, i tufi chiari a pallottole hanno grossezza di circa un metro. Fra i giacimenti dei tufi trachitici chiari, sulla sinistra del Tevere, noto in modo speciale quello con pallottole, che sta sopra ai tufi grigi tra Tor Serpentara e Torricella Boschetto; perchè assicura sul riferimento di tali tufi grigi al piano inferiore delle formazioni tufacee. Alle notizie date, relativamente alle formazioni che costituiscono il loro piano di posa, è da aggiungere che nelle cave della valle del Vescovo, al di là dello scaglione del peperino, si vedono i tufi trachitici chiari scavalcare una gibbosità di sabbie e marne con molluschi d'acqua dolce.

Il raccordo dei punti della superficie superiore presenta un gran piano, acclive verso i crateri di Campagnano - Baccano, dove

([1]) Adotto questa denominazione abbreviata per comodo del discorso. Propriamente dovrebbero essere chiamati *tufi ad elementi prevalentemente trachitici,* come è fatto nella Carta del R. Ufficio geologico.

sono stati notati dal Moderni tufi trachitici, di cui questi del bacino al nord di Roma probabilmente sono la continuazione. Al passo della Sibilla, presso Veio, l'altitudine dei tufi trachitici chiari è di circa 60 metri; alla Buffalotta è di circa 30: sicchè l'inclinazione della superficie superiore sarebbe di circa il 3 per mille. Nel piano inferiore presentasi nell'insieme la modellatura d'una superficie concava preesistente, col massimo della concavità ad ovest dello scaglione peperinico.

Sopra ai tufi trachitici chiari vengono banchi di tufi leucitici grigi, con strutture sabbiosa e lapillosa, intramezzati talvolta da straterelli argillosi e dalle solite terre marrone. Nella vallata del Tevere tali banchi, nelle linee generali, apparirebbero coprire una superficie piana; ma l'esame di dettaglio mostra su quella superficie tracce di corrosione, avvenuta prima che vi piovessero i tufi grigi. Al passo della Sibilla, dove si è molto più vicini ai crateri, sopra ai tufi trachitici chiari viene una grossa massa di alternanze di terre rosse e marrone, di tufi a struttura lapillosa, ecc.

Il dettaglio dei terreni di Pontemolle mostrerà, che è da riferire ai tempi delle eruzioni dei tufi trachitici chiari il principio delle formazioni tartarose, le quali da Tor di Quinto dovevano unirsi ai Sassi di S. Giuliano sulla sinistra della valle attuale del Tevere.

Il livello dei depositi ghiaiosi e salmastri ha condotto a porre, al sud della linea Procoio-Marcigliana, un primo sistema di lagune, estendentesi in direzione sud-ovest, forse confinante col mare aperto sulla linea dei monti Mario, Vaticano, Gianicolo. L'orizzonte delle ghiaie con elementi trachitici ha condotto a concludere che, dopo il ritiro del mare, tra la linea Procoio-Marcigliana e lo sperone sul quale passa la via Cassia, rimase una zona depressa, dove si accumulavano quelle ghiaie scese da contrade più elevate della regione Sabatina; le quali ghiaie, accumulate nella bassura, furono poi coperte da sabbioni e da letti marnosi di acque dolci. L'ammassamento nella vallata del Tevere dei tufi grigi leucitici, la confusione delle loro varietà, l'interposizione tra loro di letti ghiaiosi, l'inclusione in essi di ghiaie calcari e di concrezioni tartarose, le coperte che hanno

di sedimenti subacquei, mostrano per lo meno che durava ancora tale bassura quando avvennero quelle eruzioni [1].

Il livello delle marne a *Cardium* — che nel tronco superiore della valle d'Acquatraversa sta a quota circa 80, nella valle della Crescenza si ritrova a quota circa 60 sotto Tor Vergara, a quota circa 55 sul passo della strada Veientana, a quota circa 25 all'Inviolatella — scompare nella valle della Valchetta, la quale per più di 7 chilometri non supera la quota 40; nè si rivede nelle valli del fosso Oliviero e della Buffalotta, il cui piano non supera questa quota per lunghezza di 4 chilometri. Dopo la valle della Crescenza scompare altresì, nelle altre valli a destra del Tevere, il livello delle ghiaie con elementi trachitici, benchè si ritrovino nelle valli di sinistra. La formazione dei tufi leucitici grigi declina dalla sinistra verso la destra della vallata del Tevere, eppoi scompare con uno scaglione che accenna troncatura; la formazione dei tufi trachitici chiari ha la massima potenza ad ovest di questo scaglione, e si assottiglia ad est. Tutto mostra che le eruzioni dei tufi trachitici chiari furono precedute, ed accompagnate da movimenti considerevoli del terreno. Nel calcolo sarebbe da introdurre anche la circostanza dell'essere cessato il trasporto delle ghiaie, con elementi trachitici, nel bacino al nord di Roma. Dipese ciò da semplice seppellimento dei rilievi mesozoici sotto ai tufi, o da distruzione delle loro parti superiori, oppure dall'essere state variate le condizioni dei displuvi per le mosse dei terreni? È mia opinione che in questo periodo siasi pronunciato più fortemente il sollevamento del territorio ad ovest del Monte Mario, e che sia avvenuto il distacco del prisma di terreno, pel quale ha avuto origine la pianura del Tevere al sud di Pontemolle.

Sino ad ora, dalla Marcigliana in giù, non c'era una valle del Tevere nel senso proprio della parola, ma un bacino di acque tartarifere: solo si può supporre, colla probabilità massima, che in esso si versasse il fiume collettore delle acque apenniniche. Le ghiaie trasportate da questo fiume dovevano

[1] Dal Fontanile Pantanelle a Vallelunga si ha una formazione marnoso-vulcanica con letti ghiaiosi, i quali certamente provengono dal rimaneggiamento delle ghiaie di Procoio nuovo.

arrestarsi al tronco superiore, e forse sono rappresentate dai banchi di ghiaie con elementi vulcanici, che formano terrazzo nella vallata verso Passo Corese. Le ghiaie che troviamo interposte tra i tufi leucitici grigi sotto al monte delle Grotte, eppoi le ghiaie delle formazioni di Pontemolle sono state prese dagli ammassamenti ghiaiosi, esistenti nelle formazioni dell'Acquatraversa e della Crescenza. Le eruzioni dei tufi trachitici chiari colmarono il bacino sino ai Prati di Tor di Quinto; dopo tale trasformazione deve essere principiato, in quel tratto, lo scavo della vallata attuale del Tevere.

Il Meli riferì d'aver trovato nei tufi peperinici lo *Zonites compressus* Ziegler var. *italica;* deducendo che, siccome questa specie ora vive ad elevazioni notevoli sul mare, allorquando si formarono quei tufi la temperatura, nella Campagna di Roma, doveva essere meno elevata della media attuale. Il Clerici riferì d'aver trovato quel mollusco pure nelle rocce travertinose, tra Tor di Quinto e la Torretta.

V.

La formazione dei tufi pomicei lionati e violacei con pomici nere, colla variabile potenza del banco, e sopratutto colle gibbosità che in qualche luogo presenta la sua superficie inferiore, mostra che trovò una orografia con rilievi ben delineati: quindi la loro eruzione deve essere avvenuta lungo tempo dopo quelle dei tufi trachitici chiari, e dopo quelle dei tufi leucitici grigi che ad essi si soprapongono [1]. Il profilo di valli preesistenti è modellato da questo banco specialmente nella valletta tra Villa Spada ed il fosso della Buffalotta, e più ancora sulla linea dallo sbocco della valle del Vescovo alle colline tra Tor di Quinto e la Torretta. Dalla valle del Vescovo allo sbocco delle valli della Crescenza e dell'Acquatraversa, il banco del tufo

[1] Circa al colore giallo di questi tufi pomicei, e dei tufi da costruzione del Vulcano Laziale, adotterò d'ora in avanti la qualifica molto propria di *lionato* adoperata dal Brocchi, alla quale mi spiace di non essermi attenuto sin dal principio delle ricerche sul Vulcano Laziale; e ciò per averle intraprese con difetto di preparazione sulla letteratura geologica, non consentitami allora dalle occupazioni dell'Ufficio.



con pomici nere ingrossa fortemente e rapidamente dalla parte della vallata del Tevere, mostrando così di avervi riempita una bassura. In questo tratto si vede, che non solo era stato abraso il tufo trachitico chiaro, ma che anche era avviata la corrosione dei tufi leucitici grigi più antichi: il tufo con pomici nere posa sul residuo d'un alveo ghiaioso avente saetta di circa un metro, computatevi le ghiaie incorporate nella zona inferiore del tufo. Invece, nelle colline della Torretta di Quinto, il tufo con pomici nere posa su tufi trachitici chiari rimaneggiati, su marne e sabbie sopraposte alle rocce travertinose. Bellissimo esempio, per lo studio della forma del terreno preesistente alla erosione del tufo con pomici nere, è dato dalla pendice verso il Tevere dell'altura di V. Spada. Su parte d'un alveo, scavato nei tufi grigi inferiori, si vedono quasi al piano della ferrovia sabbie e ghiaie con calcari, piromache, materiali vulcanici, con potenza di quasi due metri; vengono sopra letti sabbiosi con potenza di quasi tre metri, e questi sono coperti da un banco di tufo contenente molte ed anche grosse pomici bianche; poi viene il tufo con pomici nere (1).

(1) Ho veduto un banco simile con pomici bianche, sotto al tufo con pomici nere, nelle alture della R. Peperino presso il luogo segnato Sepolcri, davanti al Casale della Valchetta.

Sulla destra del Tevere, troviamo il tufo con pomici nere da Prima Porta alle colline della Torretta di Quinto, discendente dai vulcani Sabatini; sulla sinistra lo troviamo, interrottamente, dal fosso del Malpasso allo sperone della Grotta delle Gioie.

Stanno sopra al tufo con pomici nere: tra le Grotte di Fidene e Villa Spada letticcioli di sabbie, di ghiaie calcari, piromache, vulcaniche — su parte del monte delle Grotte marne con molluschi di acqua dolce, passanti ad un tufo terroso — nello sperone della Grotta delle Gioie ghiaie piromache, calcari, vulcaniche; sabbie di elementi vulcanici, marne con molluschi d'acqua dolce (1) — nella collina tra Tor di Quinto e la Torretta tufi con pomici bianche, banchi di ghiaie, con interposto un banco di sabbie marnose. Fatta eccezione della zona corrispondente alla vallata attuale del Tevere, in genere, sopra al tufo con pomici nere viene un complesso di terre argillose color marrone, di tufi lapillosi leucitici grigi, di letti composti da pezzetti di pomici bianche.

Le conclusioni generali che si possono trarre dalla formazione del tufo con pomici nere, in riguardo alla figura del terreno, sono: che prima della sua eruzione vi era una contrada con rilievi ben delineati; che la valle della Crescenza sboccava in un bacino, il cui fondo là era elevato pochi metri sul piano della vallata attuale del Tevere, ed aveva il libero scolo al sud, mancando sedimenti che attestino ristagno di acque sopra le ghiaie; che lo spazio della vallata attuale del Tevere, da Prima Porta alla confluenza dell'Aniene, fu coperto dal prodotto di quella eruzione; che in alcuni punti vicini alla vallata del Tevere le acque coprirono i tufi con pomici nere, producendo ristagni di qualche durata, poichè si trovano abitati da molluschi.

(1) Sarebbe più esatto dire stavano, perchè, dopo l'estrazione fattane, resta di quel tufo appena un piccolo lembo.

VI.

Le formazioni delle colline di Pontemolle — limitate ad ovest da una insenatura dei monti della Farnesina — dovrebbero essere logicamente risultanti dalle vicende del bacino al nord. Per tentare di comprenderle, occorre una analisi particolare della composizione loro e dei terreni limitrofi.

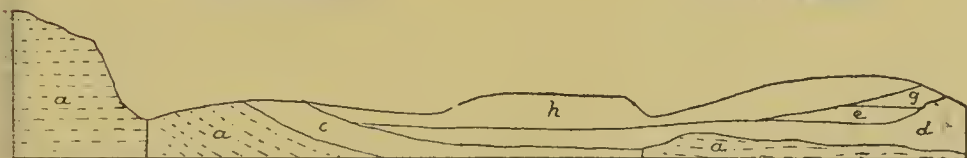
Terreni ad ovest delle formazioni di Pontemolle. — In formazioni litoranee (presa questa qualifica in senso lato), dove potevano vivere nel tempo medesimo: molluschi terrestri, sulle sabbie della spiaggia — molluschi d'acqua dolce, negli stagni e nelle acque correnti — molluschi salmastri, nei bacini aventi comunicazione diretta o indiretta col mare — molluschi d'acque salse, nel mare aperto — allorchè i dislocamenti segnano angoli piccolissimi, nè le sezioni naturali presentano geometricamente la serie, non è facile ristabilire i piani di livello originali, nè assicurarsi che sedimentazioni litologicamente e biologicamente eguali siano strettamente contemporanee, oppure successive. Così allorquando giacimenti, che tutte le condizioni inducono a considerare contemporanei, s'affacciano isolati in punti diversi con differenze altimetriche piccole, non è sempre facile giudicare se le differenze dipendono da movimenti posteriori, oppure da profondità originalmente varia del letto subacqueo. In apprezzamenti simili bisogna pure considerare, che le quote rilevate col solo aiuto della carta topografica sono semplicemente misure approssimative.

Scendendo la valle dell'Acquatraversa, troviamo nel tronco superiore marne con *Cardium* a quota circa 80; allo sbocco della valletta, che sale al Sepolcro di Nerone, incontriamo uno spuntone di sabbie fortemente indurite, ricche di Pettuncoli, a quota circa 50; alla punta della valletta di sinistra, prospiciente la valle della Rimessola, troviamo, a quota circa 45, sabbie sciolte pure ricche di Pettuncoli e di altri molluschi marini, ma nelle quali il Meli ed il Clerici raccolsero ancor specie salmastre e di acqua dolce, tra cui la *Corbicula fluminalis*. Salendo la pendice tra le due vallette, ho veduto interporsi nelle

sabbie soprastanti a quei giacimenti fossiliferi marne con concrezioni marnolitiche, marne con frammenti di *Cardium*, a quota che non mi sembra superi 60. Al piede della collina di C. Galli si hanno, a quota circa 40, sabbie con Pettuncoli miste a ghiaiette, leggermente declivi verso est: il Clerici riferì di avere raccolta anche qui la *Corbicula*, delle *Melanopsis*, delle *Emmericie;* io ho raccolto dei *Cardium* in esse e nelle sabbie immediatamente soprastanti. Aggiunto che, nelle valli della Rimessola e delle Macchie di Acquatraversa, la formazione con *Cardium* sta tra le quote 60 e 70, pur tenuto conto di tutte le difficoltà che presenta il raccordo dei giacimenti fossiliferi, parrebbe che la sezione O–E passante al nord dei monti della Farnesina, debba segnare declinazione stratigrafica costante verso est, se altri fatti non siano venuti a complicarla nel tratto delle colline di Pontemolle. Sopra ai sedimenti marini, da V. Hubè (ora Basti) a C. Galli, vengono le ghiaie con elementi trachitici; alla Cappella della Madonna del Buon Consiglio, all'altezza della V. Basti si trovano, sulla strada della Camilluccia, tufi vulcanici grigi e marrone.

La sezione passante per la base sud del colle Farnesina, mostra, a destra del fosso ovest, la serie delle formazioni sabbiose del monte Mario sopra una rupe di argille plioceniche,

Sezione O. E. al sud delle colline di Pontemolle.



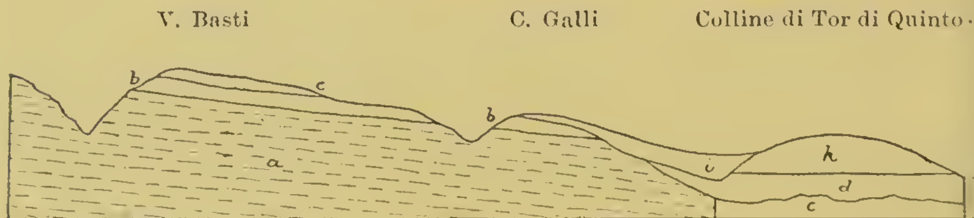
elevata forse più di 30 metri sul piano della vecchia Piazza d'Arme. Invece, a sinistra del fosso, il taglio del fermapalle fa vedere il piede del colle composto da alternanza di banchi di sabbie gialle, e di marne cineree con concrezioni marnolitiche, declivi verso est con angolo d'una quindicina di gradi; la quale alternanza si ritrova, ad altitudine molto maggiore nella parte superiore dei sedimenti postpliocenici di spiaggia, lungo la strada

della Camilluccia. Ad essa soprapponesi un grosso banco di marne cineree passanti a terre argillose color marrone; e sopra queste, con inclinazione alquanto più forte, viene un banco di tufo vulcanico grigio, coperto da sabbioni color marrone includenti concrezioni marnolitiche.

La valletta radente ad ovest il colle Farnesina fa vedere, che le rocce del monte Mario proseguono a formare questo colle; ma i terreni addossati impediscono di precisare in qual modo le due sezioni estreme si raccordino nel versante est. Ho potuto sapere soltanto che, molti anni addietro, nella valletta ad est erano cavate argille per mattoni ad una quota tra 30 e 35: la natura dei luoghi escluderebbe, che queste argille fossero diverse da quelle che imbasano il monte Mario. Sicchè la sezione mediana della Farnesina, al contatto colle formazioni di Pontemolle, avrebbe una troncatura, sia essa dovuta a rottura oppure alle corrosioni.

Ripresa adesso in esame la sezione passante al nord dei monti della Farnesina, essa sino a C. Galli mostra bene l'andamento dei sedimenti marini, e delle ghiaie con elementi trachitici; poi, sino alla insellatura dei colli sulla quale passa la

Sezione O. E. al nord delle colline di Pontemolle.



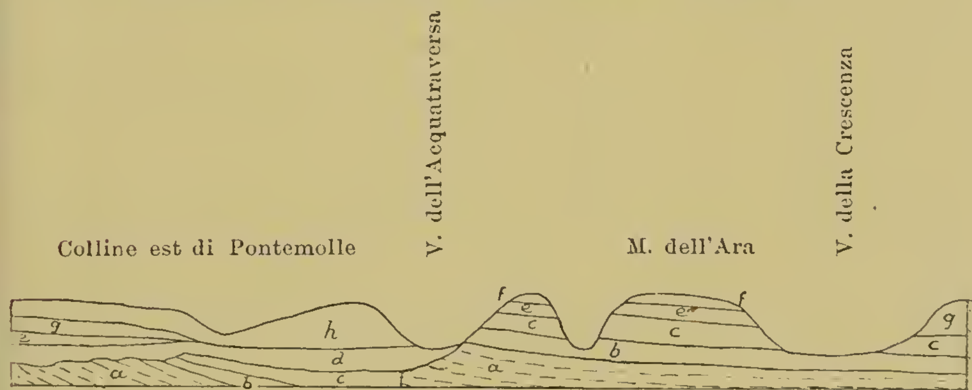
strada di raccordo tra la Flaminia e la Cassia, viene un'ammassamento di argille sabbiose marrone; dopo le quali si vedono formazioni marnoso-travertinose. Le condizioni del terreno impediscono di precisare le linee del cuneo di argille marrone rispetto alle formazioni adiacenti, ma fanno vedere benissimo la composizione della pendice di fronte, a sinistra dell'Acquatraversa. Là si vede che i sedimenti marini si perdono al Fenile sotto al piano di campagna, in corrispondenza di quelli sotto C. Galli; che, sino a 500 o 600 metri dopo la confluenza

del fosso del Fenile, si ha la serie dalle ghiaie con elementi trachitici ai tufi grigi sopraposti ai tufi trachitici chiari; ma appresso, per tutta l'altezza, la collina è composta da una formazione ghiaioso-marnoso-travertinosa, e questa ha riscontro, per la qualità individuale di alcune delle rocce, con quella in posto nella pendice di destra. Si ha adunque anche nella sezione nord una troncatura, il cui piano combina presso a poco sulla sella dove passa la strada di raccordo tra le vie Flaminia e Cassia.

Terreni al nord delle formazioni di Pontemolle. — Di formazioni marine non ho veduto più traccia nella valle della Crescenza, dal fosso dell'Inviolatella in giù; ma, colla linea di pendenza segnata da quelle sedimentazioni verso SE., questo argomento direbbe solamente che scendono sotto al piano di campagna, per effetto della declinazione generale.

Presso l'orizzonte delle ghiaie con elementi trachitici, queste segnano un livello ben definito sulla linea V. Galli, origine del fosso del Fenile, la Vignaccia (davanti al Casale

Sezione S. N. dalla valle del Tevere alla Crescenza.



della Crescenza). Sotto al Casale della Crescenza appare il banco delle ghiaie col piano superiore sul piano della valle (tra quote 20 e 25), e circa 500 metri più in giù si vedono le ghiaie emergere per 4 a 5 metri: hanno riscontro al piede della pendice opposta; dopo una interruzione occupata da tufi peperinici, si ritrovano al piede sud del monte dell'Ara, ed in una valletta laterale si vedono passare a fondersi colle ghiaie del Fenile. Nello

sperone, tra il fosso del Fenile e l'Acquatraversa, le ghiaie si ammassano rapidamente, e tale ammassamento indicherebbe che una bassura esisteva nella contrada di Tor di Quinto.

Passando da quest'orizzonte a quello dei tufi leucitici grigi inferiori, ho osservato che, nella insenatura della pendice ovest del monte dell'Ara, appare una certa confusione nella disposizione dei tufi grigi di struttura brecciata e di altre strutture. Sulla pendice opposta questo complesso di tufi sta per un tratto sul piano della valle, mentre a destra e sinistra si rialza lasciando scoperte le ghiaie sottostanti. Nella pendice a sud del monte dell'Ara trovasi rappresentata tutta la serie: ghiaie con elementi trachitici, tufi leucitici grigi inferiori e sedimenti argillosi loro associati, tufi trachitici chiari, tufi leucitici grigi superiori. Nello sperone opposto, che fiancheggia l'Acquatraversa, si osserva la composizione stessa sino a 500 o 600 metri dopo la confluenza del fosso del Fenile; ma poi d'un tratto manca la serie regolare, e la collina è composta di ghiaie, marne e rocce travertinose con molluschi d'acqua dolce, sabbie bianche indurite. Regna gran confusione nel tratto dal Casale della Crescenza al monte delle Grotte. In parte la confusione potrà aver ragione nei processi di erosione e di formazione coi prodotti delle eruzioni intermedie, che precessero quella del tufo a pomici nere soprastante; ma questo non basterebbe a spiegare quell'intreccio di rocce tartarose, di ghiaie, di tufi peperinici.

Aggiunto che, dal punto dove i tufi peperinici riappaiono presso lo sbocco della valle della Crescenza, incomincia lo scaglione tronco di tali rocce esteso sino a Prima Porta, risulta che in questo tratto di terreno situato immediatamente al nord delle colline di Pontemolle sono avvenuti spostamenti e modificazioni, per cui ne fu variata la struttura e disposizione delle masse: principiando già fino da prima delle eruzioni dei tufi leucitici grigi inferiori, e seguitando nei tempi delle loro eruzioni, e dopo incominciate le eruzioni dei tufi trachitici chiari: forse anche dopo avvenuta l'eruzione del tufo con pomici nere.

È del massimo interesse, pel comprendimento delle formazioni di Pontemolle, la piccola appendice al sud del monte delle Grotte. È essa composta da letti irregolari di sabbie e ghiaie, includenti pezzetti di pomici nere sino dallo stacco sul piano

della valle; coprono tali letti banchi di sabbie bianche ora indurite, ora no. Questo straricco precipitato di acque calcarifere — che si rilega per qualità a rocce di destra e sinistra dell'ultimo tronco dell'Acquatraversa, a sedimenti della zona centrale delle colline di Pontemolle — appare avere un tempo interrita, insieme ai letti ghiaiosi e sabbiosi sottoposti, la valle tra il monte delle Grotte e le colline di Tor di Quinto. Probabilmente vengono a tale piano anche le rocce tartarose in posto davanti al Casale della Crescenza.

Formazioni di Pontemolle: zona est. — Attese le divergenze sul modo di considerare la complicata sezione naturale davanti la Torretta di Quinto, pensando che, colla estrazione del materiale e coi rinterri, quella sezione sarebbe stata tolta alla vista, ebbi l'ispirazione di chiedere che il R. Ufficio geologico ne facesse il rilevamento geometrico, stato eseguito dall'ing. Stella. Già un disegno della sezione era stato pubblicato nel 1893 dal Tellini; altro fu pubblicato e commentato nell'anno stesso dal Portis; una descrizione ne dette il Meli nel 1903; un disegno, pur largamente commentato, ne ha dato il De Stefani nel 1904. Indicate le pubblicazioni alle quali i lettori possano ricorrere per farsi un'idea della sezione, seguiterò ad esporre i miei pensieri cogli appunti presi personalmente sul luogo nel 1892, e negli ultimi tempi.

Gli sterri pel viale del Lazio, eppoi la cavatura di pietre e ghiaia, hanno posto in vista al sud di V. Catel (oggi Mazzanti), a quota circa 20, uno spuntone di sabbie ricco di Pettuncoli ed altre conchiglie marine. Il Portis ed il De Stefani, per i fossili, hanno creduto poterne riferire la formazione ad un piano che si ritrova in posto, a quota superiore a 70, nei sedimenti sabbiosi del colle ad ovest della Farnesina. Lo spuntone si presenta coi banchi non regolari, nè sempre distinti, declinanti al nord ed all'est; e lo scavo ha mostrato che la declinazione nord è molto forte, che verso est è accompagnata da ondulazioni. I banchi, a mio parere, sono troncati non solo al sud, ma anche all'ovest; perchè, nel processo dello scavo, si vedevano sulle sabbie indurite del lato ovest incisioni molto marcate di corrosione antica. Da quel che ho potuto capire, studiando una zona di materiali disordinati immediatamente sopra-

posta alle sabbie marine, mi sembra che queste in origine siano state coperte da ghiaie di spiaggia includenti rottami di Pettini ed Ostriche; che in tale formazione sabbioso-ghiaiosa venisse a perdersi una sedimentazione marnosa con *Cardium;* che fosse estesa pure là, o sin molto vicino, la formazione delle ghiaie con elementi trachitici.

Segue un ammasso caotico di ghiaie, ciottoloni, blocchi, lastroni: qualche traccia di ripiano sedimentare indica l'ammassamento avvenuto in più momenti. Nei materiali più voluminosi sono: marne con *Cardium* e senza fossili macroscopici, arenarie con ghiaiette, tufi leucitici grigi, tufi trachitici chiari. Sul lato che guarda il Campo del tiro nazionale (est), si ritrovano i grossi blocchi del tufo grigio accatastati alla rinfusa. Tutte queste circostanze, sembra a me, dimostrino che dopo la formazione dei tufi grigi inferiori, e quando già erano principiate le eruzioni dei tufi trachitici chiari, avvennero là franamenti.

Sopra all'ammassamento di frana vengono alluvioni ghiaiose, i cui letti declinano a destra e a sinistra di un accatastamento di blocchi del tufo grigio, i cui vacui sono riempiti da ghiaie. Segue una sedimentazione più tranquilla, nella quale alternano letti di sabbioni e ghiaiette, con disposizione sensibilmente orizzontale, e così in discordanza colle ghiaie inferiori: essa è sviluppata a destra, manca a sinistra.

Sopra questi letti, ed a sinistra sopra al materiale d'alluvione più grossolano, vengono prodotti delle eruzioni dei tufi trachitici chiari, più o meno rimaneggiati da acque e disposti in banchi con poca o nessuna regolarità [1]. Sopra questi prodotti viene il tufo con pomici nere; il quale, dalla parte del Campo di tiro, si vede anche posato su banchi di marne e sabbie.

[1] I tufi trachitici chiari sono ricchissimi di Augiti, di cui contengono cristalli bellissimi anche grossi; e questo si vede anche nei tufi più o meno rimaneggiati della Cava Mazzanti. Da ciò l'abbondanza di frammenti di grossi cristalli di Augite nelle sabbie delle masse di frana, notata dal De Stefani con altre conclusioni; e da me vedute specialmente sulla estrema sinistra guardando la cava, dove per un certo tratto prevalgono elementi di tufi trachitici nel materiale addossato alle sabbie marine.

Il fronte della cava parallelo al viale del Lazio mostra tagliata nei tufi indicati una scarpata, alla quale ed alle ghiaie inferiori s'addossa una sedimentazione di sabbie e ghiaiette in letti irregolari, includente frammenti di pomici nere, e nella parte inferiore pezzi di marne indurite. Tali pezzi contengono concrezioni marnolitiche e pomici bianche; si vedono disposti secondo una specie di scoscendimento, indicante distacco da formazione in posto nell'interno della collina. Sopra questa sedimentazione posano varî letti di pomici bianche, di sabbie vulcaniche, di terre argillose; coperti da terre argillose grigie e marrone con concrezioni marnolitiche, ghiaiette sparse, molluschi d'acqua dolce. Tale complesso di sedimentazioni declina verso ovest; i tufi con pomici bianche si ritrovano pure sul luogo segnato C. Severini, dove la via Flaminia passa sulla collina, e sopra ai tufi con pomici nere dalla parte del Campo di tiro.

Nella salita della via Flaminia, dalla parte dell'Acquatraversa, sopra ad una formazione mista di travertini, marne, sabbie, sta una potente massa di ghiaie di piromache e calcari con abbondantissimi materiali vulcanici: questa massa si protende a coprire tutta la collina sino alla sezione sul viale del Lazio, scomponendosi nel venire al sud in banchi ghiaiosi intramezzati da sabbie marnose, che coprono la sedimentazione includente le pomici nere.

S'intreccia colle formazioni descritte quella delle rocce travertinose, la quale limita ad est le formazioni di Pontemolle. Posa essa sopra sabbie, sopra marne, sopra ghiaie; e, quel che più importa notare, sulle cataste dei tufi grigi del fianco e della fronte della sezione, tra i cui massi sulla fronte pare come abbarbicata: a Tor di Quinto il piano di posa su sabbie e marne sta varî metri sopra la pianura del Tevere, la cui quota là è circa 20. Le rocce travertinose qua sono composte essenzialmente da incrostamenti di vegetali, impiglianti, man mano che si alzavano, materiali avuti dai livelli delle rocce adiacenti: ghiaie, pezzi di marna, di tufi trachitici chiari, di pomici nere; pezzi delle concrezioni tartarose stesse. In un periodo di cavatura del travertino, vidi sul lato est pezzi di roccia arenacea con conchiglie marine, impigliati nella concrezione tartarosa da sembrare che di essa facessero parte integrale; il Clerici trovò

nei travertini alcune conchiglie marine, i cui molluschi giudicò non vissuti in posto, e le conchiglie provenienti da formazioni più antiche.

In genere la costruzione travertinosa si vede disposta con piano inclinato verso ovest, ad imbasare le formazioni che man mano le si addossavano: ma, nel corridoio di accesso alla grotta sepolcrale, che era davanti al Campo del tiro vicino alla valletta nord, la vidi invece addossarsi ad una scarpata di sabbie e ghiaie; la quale a sua volta addossavasi al tufo brecciato del complesso dei tufi leucitici inferiori. Altra osservazione che interessa sia fissata è questa: in quel luogo si vede che il tufo con pomici nere non sta a contatto col tufo brecciato, nè col travertino; ma s'interpongono sedimentazioni acquose di marne con concrezioni marnolitiche e di sabbie marnose. Costruzione tale indica pertanto che nel mezzo d'un bacino, il cui interrimento effettuavasi con sedimentazione detritica e con prodotti vulcanici, si elevava man mano un banco d'incrostamenti; che la composizione ne durava ancora quando avvenne l'eruzione del tufo con pomici nere.

La natura delle incrostazioni mostra ricca vegetazione: i pioppi, gli ontani, i salici, i rovi, potevano vivere sugli orli del bacino; il fogliame ed i rami delle quercie, dei faggi, dei lauri, ecc., poteva esservi portato eziandio da lontano dai fiumi, ed essere spinto dalla corrente e dal vento ad intrigarsi tra la vegetazione acquatica.

La costruzione travertinosa pare abbia sbarrata la valle, allacciandosi con quella di V. Glori, in modo da separare un bacino superiore, e formare chiusa a risciacquatoio, da cui le acque cadevano in un bacino inferiore: ma chiuse di tal natura sono soggette a facili rotte; tanto più se i terreni imbasanti sono di consistenza debole e soggetti a mosse. Perciò è probabile che, per rotte o per corrodimenti parziali, siano avvenuti a volte abbassamenti di livello nel bacino superiore, da permettere corrosioni. I successivi rialzamenti di livello potrebbero essere spiegati, non solo dalle variazioni solite di portata dei fiumi che vi avevano foce, ma sopratutto dalla grande attività delle sorgenti incrostanti nel chiudere le falle, la quale meglio poteva agire nei tempi di magra.

I lavori della Cava Mazzanti hanno mostrato sulla sinistra di essa un'altra interessante sezione, normale al viale del Lazio. Questa sezione ha al basso un ammassamento di pomici bianche, ingiallite per azioni posteriori, con incluse ghiaie di calcari, di piromache, di tufi scuri, sparse o raccolte in nidi; con frammenti angolosi di marne indurite. Tale ammassamento era addossato alle testate delle rocce marine, e ne riempiva le solcature. Sopra esso si protendeva, in forma di cuneo, la conoide delle ghiaie soprastanti al materiale caotico. Il cuneo era coperto da sabbie fine, con disposizione sensibilmente orizzontale. Nelle sabbie immorsavano lingue marnose, le quali man mano ingrossando divenivano strati di marne grigie ridotte assai dure. Sopra tale nascenza di sedimentazione di bacino tranquillo viene, senza passaggio digradato, il sedimento sabbioso coi pezzetti di pomici nere. La sezione mostra principalmente che, dopo gli sconvolgimenti delle frane, dopo l'invasione delle ghiaie grossolane, estendevasi al sud un bacino acquoso.

Formazioni di Pontemolle: zona centrale. — Pochi sono gli scrittori sulla geologia dei dintorni di Roma, che non abbiano parlato delle ghiaie di Pontemolle: specialmente in proposito dei resti di mammiferi in esse sepolti, o delle selci credute lavorate dall'uomo in esse raccolte. Dal punto di vista stratigrafico, il Portis ha dettagliate varie sezioni delle formazioni di queste colline.

La zona centrale delle colline di Pontemolle è costrutta in basso da una distesa di ghiaie di calcari, piromache, rocce vulcaniche, mescolate a sabbie ricche di materie vulcaniche. Le ghiaie sono disposte in letti con declività verso sud, e così declina tutta la formazione. Nella cava a destra della via Flaminia, sopra cinque metri di ghiaia stanno banchi di sabbie marnose cenerognole e giallicce; nelle cave a sinistra sta un banco di sabbie cenerognole, e sopra queste banchi di sabbie calcaree di colore bianco niveo, intramezzati a volte da falde di marne cineree. Le sabbie bianche, sopraposte alle ghiaie direttamente o coll'intermezzo di sabbie ordinarie, si estendono sino al piede della Farnesina; lungo la strada di raccordo tra la Flaminia e la Cassia passano sotto le colline ad est, e da là si ritrovano su ambedue le pendici fiancheggianti l'Acquatra-

versa, fondendosi nella formazione marnoso-travertinosa. Tali sabbie declinano pur esse dal nord al sud.

Sopra alle sabbie bianche si ripete, ma non da per tutto, un banco di ghiaie, eppoi segue una deposizione di sabbie e marne con concrezioni marnolitiche e limonitiche. Mancano le sabbie bianche nella cava a destra della via Flaminia andando da Pontemolle, dove sopra le ghiaie vengono marne coperte da potente deposito di sabbie e ghiaiette: in queste sabbie non ho veduti i pezzi di pomice nera, forse per condizioni alquanto diverse del terreno in erosione allorchè si depositavano. Mancano eziandio le sabbie bianche nell'ultima cava della valletta ad ovest della via Cassia, dove sopra le ghiaie vengono letti di sabbie con ghiaiette, eppoi l'intercalamento di letti sabbiosi e marnosi con concrezioni marnolitiche e limonitiche. Coprono tale sedimentazione terre ghiaiose, che devono collegarsi ai depositi ghiaiosi superiori della zona est.

Fin qui la zona centrale delle formazioni di Pontemolle direbbe adunque esservi scesa una invasione di ghiaie gradualmente, con tutta probabilità dalla parte dell'Acquatraversa, in tempi posteriori alla eruzione dei tufi leucitici grigi inferiori; direbbe un periodo di sommergimento sotto acque tranquille ricche di bicarbonato calcare, il quale vi depositava il carbonato in forma granulare. Poi una ripresa di invasioni ghiaiose, seguìta da un periodo in cui non potevano essere più trasportati sin là i materiali grossolani, ma arrivavano sempre materiali di detrito minuto.

Nell'ultima cava di ghiaie, aperta lungo la strada di raccordo delle vie Flaminia e Cassia, si vedono tutte le formazioni caratteristiche della zona tagliate a scarpa; tra questa scarpa, C. Galli, e le colline ad est, è incuneato un ammassamento di argille sabbiose color marrone. Ciò mostra che vi fu scavato un fosso, il cui alveo probabilmente è segnato dall'insellatura tra le colline sulle quali passa la via Cassia, e quelle sulle quali passa la via Flaminia. Il solco del fosso è un semplice fatto di corrosione, oppure è stato provocato da mosse del terreno? queste sarebbero accennate dalla declinazione ad ovest dei sedimenti sabbiosi con pomici nere di V. Catel. È certo che le sedimentazioni delle colline di Pontemolle segnano qua e là movimenti

parziali di assetto di masse snodate, specialmente nella zona est, compresa tra il prolungamento della linea che scende dallo scaglione peperinico ed i Prati di Tor di Quinto. Richiamo in proposito l'opinione, espressa ripetutamente, d'una gran frattura con piegamento sinclinale delle masse tra i crateri di Campagnano ed il Vulcano Laziale: la quale passerebbe appunto pel luogo dove è la confluenza dell'Aniene nel Tevere; della quale sarebbe effetto la rottura dell'anticlinale del monte Mario, che accenna ad estendersi sotto le formazioni delle colline di Pontemolle.

Epilogo sintetico delle formazioni di Pontemolle. — Dallo insieme delle osservazioni ai singoli dettagli, appare che il tronco della vallata tiberina, dal Casale Marcigliana a Tor di Quinto, è la risultante delle forze corrosive delle acque correnti solamente da dopo le eruzioni dei tufi leucitici chiari. Ritirato il mare pochi chilometri al sud di Roma, restò una maremma limitata da terre, che dai monti della Tolfa si estendevano a quelli della Sabina. Sullo spazio maremmano era rimasta una bassura; in essa avevano foce al nord le acque del collettore subapennino, ad ovest acque provenienti dalle contrade Sabatine. I tufi leucitici grigi inferiori si distesero in banchi pianeggianti sulla maremma. Già da prima delle eruzioni di quei tufi erano incominciati sulla regione maremmana movimenti, pei quali si elevavano le contrade a destra della valle attuale del Tevere; a questi movimenti si contraponevano depressioni, e forse anche sprofondamenti nelle contrade a sinistra: le mosse si accentuarono maggiormente nel periodo delle eruzioni dei tufi trachitici chiari.

Chiunque abbia veduto staccarsi grandi prismi di terra, avrà notato che, se il distacco avviene in modo lento, e la parte distaccata ha modo di coricarsi senza urti, in essa si manifestano fenditure longitudinali e trasversali; così resta spezzata in tanti prismi, ciascuno dei quali prende poi assetto in ragione delle forze e delle resistenze cui è soggetto. Quando pel distacco sia avvenuta ostruzione ad acque, queste si alzano eppoi s'inalveano in una o in più delle solcature, producendo il disfacimento della massa staccata, ovvero la sua separazione dalla massa rimasta in posto. Quando la massa staccata si rovescia con urto, avviene

in essa disgregazione con ammassamento tumultuario delle parti che la compongono.

Con tali esempi mi sembra di poter spiegare i movimenti avvenuti tra la regione che si elevava a quella che si deprimeva; per conseguenza dei quali ebbero origine il solco della valle del Tevere urbano, ed il bacino di Pontemolle, nel quale rimase emerso a modo di *isola* il nucleo della collina di V. Catel: lo scalzamento stesso, operato dalle acque sulle coste dell'isola, dovè essere la causa principale degli ammassi di frana che là si vedono. Da qualunque parte si guardi, appare che le formazioni di Pontemolle stanno in mezzo a terreni dove sono avvenuti distacchi e franamenti; nè i testimoni di frane si limitano là. Presso l'incontro della via Flaminia col viale dei Parioli, si ha un ammassamento di ghiaie, di ciottoli di tufi leucitici grigi, di ciottoloni di arenarie con ghiaiette; di pezzi di sabbie concrezionate con Ostriche e Pettini, e senza fossili: accanto e sopra si hanno poche argille, ed in quelle sopra ho trovati mescolati frammentini di conglomerati conchigliferi. Attesa la presenza di Globigerine nelle argille, la formazione fu segnata dal Tellini come sottomarina; dal Portis e dal Meli è tuttora ritenuta tale; il Clerici nel 1893 la riteneva sottomarina, ora inclina a crederla composta da sedimenti marini rimaneggiati. Considerato che, in ragione delle foraminifere, sarebbe indicato in quel luogo un mare profondo almeno una cinquantina di metri; considerato che nè la potenza delle argille, nè la loro posizione rispetto agli altri depositi, mostrano condizioni di sedimentazione naturale con profondità tale; tenuto conto dell'affioramento del piano tufaceo inferiore tra V. Glori e la fine del viale dei Parioli; richiamate le idee sulla origine di questo tronco della vallata tiberina manifestate nel 1893, ripetute e chiarite pure con una figura nel 1903; in relazione alle idee generali espresse poco sopra — credo che là si ripeta sotto ai Parioli il caso della collina di V. Catel, cioè d'*isola* in demolizione, costituita da uno dei prismi in cui restò rotta la massa distaccatasi dal monte Mario. Ritengo pertanto il materiale vario di quel punto effetto di frane: se le argille sono più o meno bene ricomposte in forma stratificata, credo che ciò avvenga perchè lo spazio era occupato da acque. Altro punto dove m'appaiono tracce di frane

è l'Arco Oscuro, presso la Villa di Papa Giulio, vedendo in quel luogo grossi blocchi di tufi grigi impigliati nelle concrezioni tartarose.

Poichè l'eruzione del tufo con pomici nere trovò al nord di Roma una orografia con rilievi ben delineati, bisogna convenire che le acque avessero scolo libero. Lo scolo ci si presenta ristabilito, dopo che quella eruzione aveva coperto la vallata del Tevere sino alla Torretta di Quinto, poichè troviamo le pomici nere mescolate al detrito inferiore dell'appendice sud del monte delle Grotte. La presenza delle pomici nere nei depositi di quel punto, e nei depositi sabbiosi della zona est delle colline di Pontemolle; il protendersi delle sabbie calcaree bianche, dall'appendice sud del monte delle Grotte a tutta la zona centrale delle formazioni di Pontemolle, ci mostrano queste sedimentazioni avvenute dopo la eruzione del tufo con pomici nere: tale interrimento elevasi alla quota 55. Al livello medesimo pongo pure le sedimentazioni, che coprono i tufi con pomici nere lateralmente alla vallata del Tevere; la formazione marnoso-travertinosa con molluschi d'acqua dolce, che sta sulle colline dell'Acquatraversa in corrispondenza al fosso del Fenile [1].

L'interrimento di Pontemolle incomincia con depositi ghiaiosi, prosegue con sedimenti fini, termina con altri depositi ghiaiosi: tutto questo si spiega considerando che prima i torrenti vi sboccavano da valli stabilite, dove abbondavano ammassamenti ghiaiosi antichi; che per effetto della colmatura rimanevano sepolti quegli ammassamenti più vicini, e diminuiva la forza di trasporto dell'acqua; che ristabilita la pendenza degli alvei, il trasporto ghiaioso poteva essere ripreso, stante l'altitudine cui si trovano le masse di ghiaie antiche nei tronchi superiori. È meno facile comprendere la ragione del rinterro. Per-

[1] Nella insenatura della pendice sinistra dell'Acquatraversa, situata a circa 100 metri dopo la confluenza del fosso del Fenile, capita una complicazione che m'ha dato molto da fare. La formazione marnoso-travertinosa, con molluschi d'acqua dolce, s'incastra alla formazione tufacea in modo, che apparirebbe formar parte di quella delle argille associate ai tufi leucitici inferiori: trattasi invece d'un addossamento dei prodotti dell'ultimo rinterro rimasto aderente, nel riescavo della valle, alla costa del bacino che lo conteneva.

chè si formasse bisognava: o che fosse avvenuta una depressione generale nella contrada, alla quale poi avrebbe dovuto seguire un rialzamento; o che, per cagioni meteoriche, il livello del Tevere si fosse elevato più di quaranta metri sopra l'attuale; oppure che per qualche causa fosse impedito il corso delle acque, da obbligarle ad elevarsi. Pur credendo probabili movimenti di depressioni parziali, per l'assettarsi delle masse spezzate, escluderei l'ipotesi di movimenti oscillatorii; fin dal principio delle osservazioni, qua ed altrove, non ho trovata rispondente ai fatti l'ipotesi di gonfiamenti eccezionali diluviali ed alluvionali nei fiumi del subapennino tirreno. Per tentar di capire qualche cosa in questo intreccio, è necessario prendere il filo degli avvenimenti del territorio a sud, e cercarne l'annodamento con quel che è successo nel bacino al nord di Roma.

VIII.

La trincea, colla quale si scende nella valle della Buffalotta davanti al Casale, mostra sopra ai tufi trachitici chiari a pallottole pisolitiche, per altezza di 15 a 20 metri, alternanze di banchi e falde di tufi leucitici grigi, di tufi terrosi marrone con pisoliti e senza, di pezzetti di pomici bianche, di lapilli scuri: l'insieme delle cose indica che, se non tutto il complesso, almeno una porzione di quei tufi fu eruttata dai crateri Sabatini: che siamo sull'orizzonte dei tufi leucitici grigi, i quali coprono lungo la via Flaminia i tufi trachitici chiari. Le ripe della valle della Buffalotta sono coronate in alcuni tratti da balze del tufo con pomici nere, ma questi sono residui d'un espandimento canalizzato non molto esteso lateralmente. Dalla trincea venendo a sud si vede il complesso dei tufi trachitici grigi, che sta sopra ai tufi trachitici chiari, proseguire con banchi estesi alla strada delle Vigne Nuove, e collegarsi ai banchi dei tufi grigi che si hanno tra Ponte Nomentano e Casale de' Pazzi; i quali a lor volta si collegano ai tufi grigi delle colline a sud del Ponte Salario e delle colline dei Parioli [1]. Presso al bivio delle strade

[1] Al passo della strada della Buffalotta sul fosso della Cecchina è un letto di ghiaie calcari con sabbie color ruggine, pezzi di rocce

della Buffalotta e di Tor S. Giovanni, a quota circa 50, sopraponesi ai tufi grigi un piccolo banco di tufo lionato litoide, che poi ingrossando si allaccia ai tufi analoghi di C. Mangani ed a quelli del Quarto del Tufello, scendenti verso l'Aniene; ai tufi analoghi della Rebibbia: quindi appartiene al grande espandimento del tufo lionato da costruzione del Vulcano Laziale, dal quale fu riempita la prima vallata scavata dall'Aniene. Adiacentemente alla strada tra il Casale de' Pazzi e la Cecchina, si vedono sopra ai tufi grigi da una parte i tufi lionati, dall'altra le pozzolane bruno-violacee del Vulcano Laziale. Questa stratigrafia, combinata colle altre osservazioni esposte nel 1893, direbbe che le grandi esplosioni del cono Laziale antico, i cui prodotti furono: le pozzolane rosse tipiche, le pozzolane brune e violacee, il tufo lionato e la pozzolanella ad esso sopraposta, avvennero dopo le eruzioni di quei tufi leucitici grigi, i quali coprirono i tufi trachitici chiari eruttati dai crateri Sabatini.

La sezione della Cava Mazzanti, quella di sinistra normale al viale del Lazio, ha mostrato la nascenza d'un bacino acquoso esteso verso sud. Sul lato nord dei Parioli le rocce travertinose posano sul tufo brecciato delle prime grandi esplosioni leucitiche; presso l'incontro della via Flaminia col viale dei Parioli posano su sabbie con letticcioli di detrito tartaroso. Ho ora indicato a quale orizzonte vengono i tufi leucitici grigi soprastanti alle incrostazioni dei Parioli. Tutto ciò permette di concludere che le rocce travertinose dei Parioli abbiano principiato a formarsi in seguito ai grandi movimenti avvenuti nel bacino al nord. I tufi leucitici grigi dei Parioli sono prodotti soltanto dei vulcani Sabatini, o di essi e del Laziale? Considerata la potenza che ha questo complesso tufaceo nelle colline adiacenti alle vie Salaria e Nomentana, crederei probabile, che nella loro formazione abbiano concorso ambedue i sistemi vulcanici. Ma, nello studio di questo dettaglio, bisogna anche pensare che tale potenza potrebbe dipendere pure da sopraposizione diretta dei due

tartarose. Il letto ghiaioso sta a quota tra 25 e 30; il suo livello è inferiore a quello dei tufi grigi, ma non ho potuto conoscere se ciò dipenda da sottoposizione, oppure da deposizione addossata ad erosione precedente: perciò accenno questo dettaglio semplicemente con una annotazione.

piani di tufi leucitici grigi, i quali poi verso nord si trovano divisi dal complesso interpostovi dei tufi trachitici chiari.

Ho dimostrato nel 1893, che l'espandimento del tufo lionato da costruzione del Vulcano Laziale riempì la vallata dell'Aniene, sino alla sua confluenza nel Tevere; la vallata del Tevere dal colle Capitolino in giù. Nelle due vallate si soprapongono al banco tufaceo massiccio strati di struttura arenacea (il così detto tufo omogeneo), formati da materie minute del tufo lionato; e questo mi pare spiegabile coi prodotti di lavaggio, e coi ristagni causati dalla ostruzione nel corso delle acque.

Nelle vallate medesime segue una formazione, poco estesa lateralmente, di marne con molluschi d'acqua dolce, di sabbie, di ghiaie. Di tale formazione hanno parlato specialmente l'Indes, descrivendo la Grotta delle Gioie; il Meli, il Clerici, il Portis: io pure ho parlato di questo interrimento della valle dell'Aniene nel 1893, eppoi nel 1903 ho dato una sezione dello sperone della Grotta delle Gioie. Tra la sezione dell'Indes e la mia c'è qualche differenza. Sotto al tufo lionato litoide l'Indes nota tre letti: due di argilla ed il superiore di ghiaie, con grossezza complessiva di un metro per la parte visibile; i quali letti mancano nel mio disegno, perchè le condizioni del terreno non me li fecero vedere, e quando feci le osservazioni ignorava gli studi dell'Indes. La seconda differenza è, che il materiale sopra al tufo omogeneo da lui è considerato analogo a quello del banco superiore, mentre a me sembrò composto dal disfacimento del tufo lionato, ed addossato a scarpata verso il Tevere a questo tufo [1]. Il banco segnato dall'Indes come sabbia calcareo-argillosa da me fu distinto in letti, che incominciano con straterelli sottili calcari e ferruginosi, richiamanti la natura dei calcari d'acqua dolce, e passano a straterelli di marne molto compatte e di sabbie fine; ma accettandone la posizione e le misure, ne risulterebbe in quel luogo tale formazione compresa

[1] In questo materiale abbonda la leucite più che nel tufo lionato cui si addossa; tale circostanza rende probabile che vi concorra nella composizione anche il disfacimento delle pozzolanelle, le quali là attualmente mancano, ma si hanno con grande potenza a pochi chilometri verso est.

approssimativamente tra le quote 30 e 36 ([1]). Su questa sono letti ghiaiosi, dai quali si vede esserne stata alquanto corrosa la superficie superiore; poi, dalla parte del Tevere, viene il banco del tufo con pomici nere. Copre il tutto una formazione mista di ghiaie, sabbie, terre marrone, marne con molluschi d'acqua dolce; nella ripa opposta, a sinistra dell'Aniene, s'aggiunge un tufo grigio con pomici bianche. Le marne con molluschi d'acqua dolce segnano la sedimentazione subacquea elevata a circa quota 50; in questo complesso stanno le incrostazioni tartarose mammellonari della Grotta delle Gioie, dove l'Indes trovò moltissimi ossami di pesci: della quale grotta attribuirei la prima origine a qualche pianta ramosa galleggiata sin là, eppoi fermata ed incrostata da acque calcarifere.

Sembra a me che nella sezione descritta possano distinguersi due tempi di ristagno, interpolati da un periodo di erosione. Nel primo tempo si depositarono gli straterelli calcari e ferruginosi, delle marne, delle sabbie fine. Questo potrebbe anche combinare coll'azione della chiusa a risciacquatoio, perchè corrisponderebbe coll'altimetria del travertino a Tor di Quinto: ma è difficile dare un giudizio sicuro. La mia sezione mostrerebbe, dopo tale sedimentazione, lo scavo d'un nuovo canale, pel quale il corso del fiume si ristabilì sul piano della valle, anteriore alla eruzione del tufo lionato del Vulcano Laziale.

Estese le osservazioni nella valle dell'Aniene amonte alla sezione descritta, troviamo che il secondo interrimento principia con depositi ghiaiosi visibili alla Rebibbia, al monte Sacro, al Prato Fiscale, e termina con detrito più fino. Le ghiaie sono disposte in letti, ed includono lenti di marne, alcuna delle quali ha pure molluschi d'acqua dolce; nelle ghiaie abbondano calcari cristallini del Retico, vi si trovano ciottoli del tufo lionato in cui è incassata la valle dell'Aniene. Nell'interrimento abbondano materie vulcaniche, anche raccolte in modo da apparire prodotti originali. Ciò mostra: che le ghiaie provenivano dalla valle dell'Aniene; che l'interrimento fu gradualmente progres-

([1]) Nelle marne ho veduto impronte vegetali e rari segni di molluschi; in alcune zone esse diventano un impasto di pallottole pisolitiche. Richiamo l'attenzione su questo particolare.

sivo; che fu aiutato da pioggie di materie vulcaniche. Poichè sul colle della Grotta delle Gioie vediamo il tufo con pomici nere in rapporto con questi avvenimenti, i prodotti vulcanici, mescolati ed interposti ai sedimenti del rinterro, possono essere riferiti alle eruzioni che seguirono quella del tufo a pomici nere.

Il ristagno di acque, che portò il secondo interrimento nella valle dell'Aniene, non si limita a questa, ma, come ho accennato, si estende a tutto il tronco della vallata del Tevere dopo la confluenza dell'Aniene. La formazione di Monteverde al sud di Roma — descritta dal Terrigi, dal Clerici, dal Portis — a me si presenta così nella collina S. Carlo, normalmente alla valle del Tevere. Al piano inclinato, d'una potente massa del tufo lionato litoide del Vulcano Laziale, si addossano marne ricche di concrezioni marnolitiche, includenti, vicino al piano di contatto col tufo, pezzi anche grossi di esso; sopra alle marne viene un letto ghiaioso; poi letti di sabbie e sabbioni, tra cui interpolata qualche falderella di marne; infine travertini a falde piane ricchi di molluschi d'acqua dolce. Mi sembra che la sezione dimostri riempimento della vallata operato dall'espandimento del tufo lionato, e sua rieseavazione; appresso un interrimento analogo a quello mostrato dalla sezione del colle della Grotta delle Gioie.

Si pone adunque il problema sulle cause, che produssero tali ristagni: problema che da un secolo affatica le menti. Ne hanno parlato, proponendo soluzioni diverse: von Buch, Brocchi, Ponzi, Ampere, Degli Abbati, Portis. Avendo veduto formazioni travertinose in vari tratti della vallata del Tevere, da Ponte-molle a Ponte Galera, accennai nel 1893 quale possibile causa degl'interrimenti uno scaglionamento di chiuse, costrutte dalle rocce concrezionari, analogamente agli sbarramenti avvenuti nelle valli dei fiumi Velino, Nera, Aniene, Pescara, Liri; ma soggiunsi che, per risolvere il problema, ci sarebbe da studiare i terreni di Castel Romano. Nelle colline a sinistra del fosso di Malafede abbiamo che: le ghiaie con elementi trachitici stanno sotto marne con *Cardium;* dunque lo spazio era sottomarino quando vi furono trasportate quelle ghiaie — sopra alle marne con *Cardium* vengono i tufi leucitici grigi, che imbasano i prodotti spe-

ciali del Vulcano Laziale, e quei tufi s'intrecciano con sedimenti d'acqua dolce; dunque allora lo spazio era ridotto a maremma con ristagni — il tufo lionato litoide, che rappresenta una delle ultime grandi esplosioni del cono Laziale antico, è coperto da sabbioni rossicci ricchi di concrezioni marnolitiche e limonitiche; dunque lo spazio seguitava ad essere maremma bassa — oggi Castel Romano sta a quota 86, e quei sabbioni arrivano a molti metri più in alto; dunque parecchio tempo dopo l'espandimento del tufo lionato è avvenuto là notevole sollevamento. Quella linea di colline, parallela al litorale, ha altimetrie superiori ai piani dell'interrimento della vallata del Tevere, e dove le ha qualche poco inferiori ciò può essere spiegato colle erosioni; d'altra parte è ovvio che le soglie di sbocco sono più basse dei livelli amonte. Pertanto la mia opinione più fondata è che, qualche tempo dopo l'eruzione del tufo lionato litoide del Vulcano Laziale, sia avvenuto il sollevamento graduale di quelle colline, probabilmente controbilanciato da depressione del terreno a N. E.; che, per movimenti tali, le acque abbiano ristagnato nelle vallate del Tevere e dell'Aniene, finchè ebbero aperto un canale tra il monte Cugno e Ponte Galera.

EPILOGO

« Vi sono ancora da risolvere assai problemi, per giungere alla sintesi completa di azioni tanto complesse. Perciò chiudo le note con questo epilogo, non nella lusinga di presentare tale sintesi, ma perchè le lacune e le discordanze si vedono meglio su un quadro unito che su appunti sparsi, e restano agevolati i ritocchi delle correzioni e delle varianti, che mostrino necessarie le osservazioni più particolareggiate ». Dovendo lasciare Roma per altra destinazione, e quindi troncare le osservazioni avviate, presentava con tali parole, nel 1893, l'epilogo delle *Note per la storia del Vulcano Laziale;* parole che ripeto in questo epilogo, il cui confronto con quello di allora mostra appunto in esso necessarie alcune correzioni e varianti.

Il riassunto degli avvenimenti principali, rappresentati dalle formazioni descritte, condurrebbe a stabilire i punti seguenti:

I. Emersione del letto marino pliocenico, e ritiro del mare al confine segnato al nord di Roma da una linea parallela al litorale odierno, passante per i punti Procoio, Marcigliana: sarebbe da studiare come tale linea si raccordi colle montagne della Tolfa e di Palestrina. Esistenza nelle contrade Sabatine, ad est dei monti della Tolfa, di rilievi mesozoici.

II. Costituzione tra Procoio e la Marcigliana d'un primo collettore delle acque subapennine. Costituzione presso la nuova spiaggia d'un primo bacino salmastro con asse NE–SO, probabilmente confinante col mare aperto su una linea segnata dai monti Mario, Vaticano, Gianicolo.

III. Eruzioni di magma vulcanici nelle contrade Sabatine, senza grandi esplosioni. Nel bacino al nord di Roma abbiamo il trasporto dei prodotti della erosione su queste rocce, dopo avvenuto il ritiro del mare; ma non possiamo concludere da ciò, se la loro eruzione avvenne su spazi ancora sottomarini, ovvero su contrade emerse.

IV. Ritiro del mare sino ad alcuni chilometri al sud di Roma, lasciando al nord una maremma con bassura riempita da acque dolci. Discesa in questa bassura di ghiaie per disfacimento di formazioni mesozoiche, eoceniche, trachitiche, provenienti dalle contrade Sabatine.

V. Prime eruzioni con grandi esplosioni nelle contrade Sabatine: i prodotti leucitici, lanciati da quelle esplosioni, si distendono in banchi sulla maremma. Cessa la discesa delle ghiaie con elementi trachitici nel bacino al nord di Roma. Movimenti del terreno, in conseguenza dei quali si costituisce un gran lago di tartari al nord, che poi si estende sullo spazio occupato oggi dai colli di Roma.

VI. Eruzione di tufi trachitici chiari dai crateri di Campagnano. Colmata con questi della bassura, rimasta al nord di Roma, sino ai Prati di Tor di Quinto. Ritiro del mare sino alla linea Cerveteri–Castel Romano.

VII. Grandi movimenti del terreno, con sollevamento della regione sulla destra del Tevere e depressione sulla sinistra. Distacco ad oriente dei monti Mario, Vaticano, Gianicolo d'una

zona della massa sollevata, sua declinazione verso la parte depressa; pel quale distacco ebbe la prima origine il bacino di Pontemolle, ed il tronco di vallata del Tevere immediatamente al sud. Principio di scavo, per azioni corrosive, della vallata del Tevere dalla Marcigliana ai Prati di Tor di Quinto. Lungo periodo di eruzioni leucitiche dai crateri Sabatini, e probabilmente ancora dal Vulcano Laziale. Circa al principio delle eruzioni di questo vulcano, è ancora da risolvere il problema delle lave leucotefritiche erratiche al Tavolato: problema posto nel 1877 dallo Strüver.

VIII. Grandi eruzioni del Vulcano Laziale; le quali, colle pozzolane rosse e con quelle scure, costruiscono un rilievo sulle contrade comprese nel settore tra le vallate del Tevere e dell'Aniene.

IX. Scavo di queste vallate; pel Tevere dalla loro confluenza al mare.

X. Grande eruzione dal Vulcano Laziale dei tufi lionati da costruzione, e delle pozzolanelle sopraposte. Colmatura con quei prodotti delle vallate dell'Aniene e del Tevere; pel Tevere dal colle Capitolino al mare.

XI. Riescavamento delle vallate del Tevere e dell'Aniene.

XII. Grande eruzione del tufo con pomici nere dai crateri Sabatini. Da essa è riempito il tronco della vallata del Tevere sino alla confluenza dell'Aniene.

XIII. Riescavazione del tronco della vallata del Tevere al nord di Roma.

XIV. Sollevamento delle colline sulla linea Castel Romano-Ponte Galera, e probabile depressione a nord-est di questa linea. Questi movimenti turbano il regime idrografico, quindi interrimenti nelle vallate del Tevere e dell'Aniene. Incrostazioni travertinose s'aggiungono a rallentare il flusso delle acque spaglianti al sud di Roma.

XV. Le acque tendono a raccogliersi e riaprirsi lo sbocco al mare; man mano che la corrosione abbassa la soglia dell'emissario guadagna in forza, finchè tra il monte Cugno e Ponte Galera è tagliata la chiusa. Le grandi esplosioni del Vulcano Laziale sono cessate, vi è rimasto attivo il cono centrale, con alcune bocche avventizie.

Faccio punto, augurando a queste note che servano pur esse, come quelle del 1893, a portare qualche maggior luce sulla Campagna di Roma, acciò - scriveva von Buch - *den Schleier heben zu konnen, welcher vielleicht lange noch diese ewig denkwurdigen Gegenden bedecken wird.*

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE INTERCALATE NEL TESTO

Le sezioni disegnate sono semplici schizzi per aiutare la descrizione. Le indicazioni sono poste in rapporto colla serie delle rocce e terreni, per quanto è possibile stabilire una successione in formazioni il cui processo tanto s'intrecciava; composte le une con rapidità fulminea, le altre con lentezza metodica, con distanze di tempo il cui calcolo è impossibile.

Vi si distinguono:

a — formazioni del periodo marino;

b — ghiaie con elementi trachitici;

c — tufi leucitici grigi inferiori, depositi di trasporto e sedimentari loro associati;

d — formazioni di frana, sedimentarie e concrezionari anteriori alla eruzione del tufo lionato e violaceo con pomici nere;

e — complesso di tufi chiari ad elementi prevalentemente trachitici. Per le colline di Pontemolle tufi con tali elementi in massima rimaneggiati;

f — tufi leucitici grigi, e tufi ricchi di pezzetti di pomici bianche sopraposti ai precedenti;

g — tufo lionato e violaceo con pomici nere;

h — formazioni sedimentarie, concrezionari e vulcaniche, posteriori alla eruzione del tufo lionato e violaceo con pomici nere;

i — terre argillose marrone, incuneate nella insenatura delle colline di Pontemolle tra le vie Cassia e Flaminia.

[ms. pres. il 12 marzo 1905 - ult. bozze 27 aprile 1905].

AMMONITI TRIASICI (MUSCHELKALK) DEL M. RITE IN CADORE

Nota del dott. Carlo Airaghi

(Con una Tavola, VIII)

Il M. Rite (m. 2.182) fa parte di quella cresta di monti che dal Col Duro (m. 2.032), a Nord di Fornesighe (in Valle di Zoldo), si dirige con andamento sinuoso a N-E verso Valle di Cadore (nella Valle della Boite). Una linea tettonica di notevole importanza, limita a S-E questa cresta montuosa: essa è data dalla faglia che da Agordo, per Zoldo e Pieve di Cadore, si porta nel Comelico, faglia che è la più grandiosa della regione cadorina, e che fa parte di quella che dal Mojsisovics (1), dal Taramelli (2), dall'Harada (3) ecc., venne indicata col nome di *Faglia Valsugana–Comelico.*

Si è a settentrione di questa dislocazione che, come è noto, si ha la zona delle grandi montagne del Cadore, monti più fortemente sollevati di quelli che stanno a S-E di essa, ove, come bene rilevò il prof. Taramelli, le masse montuose dopo varî notevoli contorcimenti e secondarie faglie e fratture, terminano verso il vallone di Belluno e verso l'Alpago con inclinazioni assai ripide.

È noto il potente sviluppo dei terreni triasici nella regione cadorina, ove assume notevole importanza quel complesso di formazioni compreso fra il piano di Werfen e quello di Raibl,

(1) Mojsisovics E., *Die Dolomit v. Südtirol,* ecc. Wien, 1878-79.

(2) Taramelli T., *Note illustr. alla carta geol. della prov. di Belluno.* Pavia, 1883.

(3) Harada E., *Ein Beitrag z. Geol. d. Comelico und d. west. Carnia.* Jahrb. der k. k. Geol. Reichs., Bd. 33, 1883.

sia per la fauna, ma più ancora per la varietà delle *facies*, già splendidamente illustrate dal Mojsisovics nei suoi classici lavori sul Tirolo meridionale.

Lo Zoldiano, nel tratto che limita a mezzogiorno la catena Col Duro - M. Rite, e il Comelico a settentrione di essa, sono le regioni ove il Trias medio, inteso in senso lato secondo le idee del Bittner (1), si presenta più fossilifero (Mojsisovics (2), Harada (3), Geyer (4), ecc.). Si è appunto a questo gruppo così comprensivo e vario del Trias, che spetta la piccola fauna ad ammoniti del M. Rite, di cui è argomento in questa nota.

I fossili del M. Rite, che mi vennero gentilmente comunicati dal prof. E. Mariani, direttore del Museo geologico di Milano, furono raccolti sul versante orientale del monte in direzione di Cibiana, e a circa 50 metri sotto la vetta.

Essi sono conservati in un calcare marnoso compatto, oscuro, che è ricoperto dai tufi verdastri del piano di Wengen *(pietre verdi)*, i quali sul versante occidentale sia del M. Rite che del Col Duro, hanno un notevole sviluppo.

In generale si tratta di frammenti, di modelli interni, di impronte che riferii alle seguenti specie:

Ceratites zoldianus Mojs.
Ceratites gosaviensis Mojs.
Ceratites trinodosus Mojs.
Ceratites superbus Mojs.
Ceratites elegans Mojs.
Ceratites multinodosus Hauer
Ceratites sp. nov.
Balatonites balatonicus Mojs.
Acrochordiceras Carolinae Mojs.

(1) Bittner A., *Bemerk. z. neuesten Nomenclatur d. alpinen Trias*. Wien, 1896.

(2) Mojsisovics E., *Die Cephal. d. Medit. Triasprov.* Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst, Wien, 1888.

(3) Harada E., *loc. cit.*

(4) Geyer G., *Ueber im neues Cephal. aus dem Niv. d. Buch. Scht.*, ecc. Verhandl. d. k. k. geol. Reich. N. 5, 6, 1898. — Ibid., *Kennt. der Trias bild. von Sappada,* ecc. Verhandl. d. k. k. geol. Reich., N. 4, 1900.

Acrochordiceras undatum Arth.
Acrochordiceras enode Hauer
Proarcestes extralabiatus Mojs.
Gymnites incultus Beyrick sp.

Sono adunque specie mesotriasiche già trovate quasi tutte nella zona a *Ceratites trinodosus* di parecchie località delle Alpi Meridionali, della Schreyer Alpe, della Bassa Austria, della Bosnia e del Montenegro e precisamente:

In Lombardia (1) (Besano, Val Sassina [Gruppo delle Grigne], Val Brembana, Val di Scalve, Val Trompia, Val Sabbia): *Ceratites gosaviensis*, *Ceratites trinodosus*, *Balatonites balatonicus*;

nel Veneto (2) (Reutte, Giudicarie, gruppo di Sappada): *Ceratites trinodosus*, *Ceratites elegans*, *Gymnites incultus*;

nella Schreyer Alpe (3) (Gosau, Schiechling): *Ceratites gosaviensis*, *Ceratites trinodosus*, *Ceratites superbus*, *Ceratites elegans*, *Acrochordiceras Carolinae*, *Proarcestes extralabiatus*, *Gymnites incultus*;

nella Bassa Austria (4) (Reifling): *Ceratites trinodosus*, *Balatonites balatonicus*, *Acrochordiceras undatum*, *Acrochordiceras enode*;

nella Bosnia (5) (Han Bolog, Haliluci): *Ceratites trinodosus*, *Ceratites elegans*, *Ceratites multinodosus*, *Proarcestes extralabiatus*, *Gymnites incultus*, *Acrochordiceras enode*;

(1) Mojsisovics, *loc. cit.* — Tommasi A., *La fauna del calc. conch. di Lombardia*. Pavia, 1894.

(2) Mojsisovics, *loc. cit.*

(3) Mojsisovics, *loc. cit* — Diener C., *Die. Trias. Cephal. d. Schiechl. bei Hallstatt.* Paläont. und Geol. Osterr. Ung., Bd. XIII, 1901.

(4) Arthaber G., *Die Cephal. d. Reifling.* Paläont. und Geol. Osterr. Ung., Bd. X, 1896.

(5) Hauer F., *Die Cephal. d. bosnischen Musch. v. Han Bulog bei Sarajevo.* Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. LIV, 1888. — Id., *Beiträge z. Kenntniss d. Cephal. d. Trias v. Bosnien, I. Neue Funde d. Musch. v. Han Bulog bei Sarajevo.* Denkschr. d. k. Akad d. Wissensch. in Wien, Bd. LIX, 1892. — Id., *Nautileen und Amm. ecc. von Haliluci bei Sarajevo* Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. LXIII, 1896.

nel Montenegro [1] (Bolievici presso Vir): *Ceratites trinodosus*, *Ceratites elegans*, *Proarcestes extralabiatus*, *Gymnites incultus*.

Il calcare marnoso compatto oscuro quindi del M. Rite lo si deve ritenere, stante alle ultime suddivisioni del Trias, corrispondente alla zona a *Ceratites trinodosus*, ossia alla parte superiore del Muschelkalk inferiore, o piano di Virgloria.

La presenza del *Ceratites zoldianus*, fin'ora ritenuto proprio della zona a *Ceratites binodosus*, trovato a Dont presso Zoldo, e del *Gymnites incultus*, recentemente rinvenuto anche nel *ladinico* del M. Clapsavon, non credo possano modificare una tale conclusione, e stiano invece a rappresentare i legami che sempre si riscontrano tra faune di zone che si susseguono. Di conseguenza questa piccola fauna a cefalopodi risulta nuova pel Trias bellunese, diversa dalle più antiche di Dont [2] e Cencenighe, di Val Inferna [3] e dalle più recenti della Marmolata [4], di Sappada [5], di Val di Pena [6], del M. Ugoi [7]. Fin'ora nel Cadore la zona a *Ceratites trinodosus* venne riscontrata nel gruppo di Sappada [8] al Monte Franza e nelle dolomiti di Sexten, ma le faune ivi raccolte sono troppo povere per poter fare dei raffronti; nessun ammonite venne specificamente determinato.

Una modificazione quindi ne dovrebbe avvenire nelle carte geologiche del gruppo del M. Rite; nella gran zona segnata dal Mojsisovics come Muschelkalk superiore, riappare il Muschelkalk inferiore, forse la continuazione di quella gran zona di questo piano, rilevata da tutti gli autori, che discende da Nord a Sud lungo gli ultimi contrafforti orientali del gruppo del M. Rite.

(1) Martelli A., *Cefal. triasici di Bolievici*. Palaeont. Ital., vol. X, Pisa, 1904.

(2) Mojsisovics E., *loc. cit.*

(3) Idem.

(4) Salomon W., *Geol. und- palaeont. Stud. über die Marmolata*. Palaeont., Bd. XLIII, 1895.

(5) Geyer G., *loc. cit.*

(6) Longhi P., *Di alcune Gymnites della nuova fauna triasica di Val di Pena*. Atti Soc. Veneto-Trentina di Sc. nat., serie II, vol. IV, fasc. I, 1899.

(7) Mojsisovics, *loc. cit.*

(8) Geyer G., *loc. cit.*

E ora mi sia lecito, prima di passare alla descrizione delle specie, di esprimere la mia riconoscenza al prof. Parona per l'ospitalità avuta nel suo gabinetto, al prof. Mariani per la concessione in istudio di un sì raro materiale.

Torino, R. Museo geologico, 1905.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Ceratites zoldianus Mojs.

1882. *Ceratites zoldianus* Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Triasprov.*, l. c, pag. 39, tav. 10, fig. 5, 6.

Il Mojsisovics considera questa specie come il punto di partenza di alcune specie, quali il *Ceratites gosaviensis*, il *Ceratites vendilicus*, il *Ceratites pemphix*, il *Ceratites Hantkeni*, affini al *Ceratites binodosus*, distinte però da un numero maggiore di coste e da un più debole sviluppo di nodi.

L'unico frammento raccolto al M. Rite per fortuna è abbastanza bene conservato, è un poco più grande di quello figurato dal Mojsisovics, tav. X, fig. 6, col quale presenta una perfetta corrispondenza nei caratteri.

I giri si svolgono lentamente, sono più alti che larghi, i i fianchi leggermente incurvati, il dorso largo, quasi piatto; le coste forti, robuste, numerose, quasi diritte, solo tra i nodi laterali e marginali mostrano un leggiero ripiegamento.

La metà circa di esse trae origine da un grosso nodo posto sullo spigolo ombelicale, e metà invece alla base dei fianchi, appena dopo i nodi ombelicali, tra le une e le altre delle coste sopradette dalle quali si staccano. Le tre serie di nodi sono abbastanza sviluppate, quella ombelicale come quella laterale sono formate da un numero eguale di nodi, essendo questi posti solo sulle coste principali, quella marginale ne conta invece un numero doppio avendo un nodo ogni costa. La spira late-

rale è più vicina, quasi del doppio, a quella ombelicale che non a quella marginale.

A questo gruppo del *Ceratites zoldianus* da Arthaber vennero riferite altre specie di Reifling, e precisamente il *Ceratites Reiflingensis*, il *Ceratites Reiflingensis* var. *exiguus* e il *Ceratites pseudovindilicus.* Di queste specie, il *Ceratites pseudovendilicus*, come dice il nome stesso dato dall'autore, è molto vicino al *Ceratites vendilicus*, ma il *Ceratites Reiflingensis* più che con ogni altra specie del gruppo, presenta delle affinità col *Ceratites zoldianus.* Il frammento però che riferisco a questa specie si distingue abbastanza nettamente dal *Ceratites Reiflingensis* perchè l'ultimo giro della spira abbraccia molto meno il giro precedente, le coste sono più rade, ma più grosse e robuste, infine, carattere questo molto più appariscente che tutti gli altri, perchè le coste sono meno diritte, più ripiegate in avanti tra la serie dei nodi marginali e quella ombelicale.

Il *Ceratites zoldianus* venne trovato nella zona a *Ceratites binodosus* nel calcare di Dont in Val Zoldo, a Bad Neubrags.

Ceratites gosaviensis Mojs.

(Tav. VIII, fig. 3).

1882. *Ceratites gosariensis* Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Triasprov.*, l. c., pag. 39, tav. 10, fig. 8.
1894. » » Tommasi, *La fauna del calc. conch. di Lombardia*, l. c., pag. 130.

Di questa specie non dispongo che di impronte, da una delle quali però ho potuto ritrarre un modello in cera alquanto completo e corrispondente, presso a poco anche nelle dimensioni (diametro approssimativo mm. 53), al tipo della specie figurato da Mojsisovics nella tav. X, fig. 8.

I giri crescono lentamente, e l'ombelico riesce quindi molto grande (mm. 24 circa); i fianchi sono leggermente incurvati, ornati da coste numerose, grosse, robuste, le une vicino alle altre; di esse metà circa si sviluppano, irradiando regolarmente dall'ombelico verso il dorso, e metà si originano tra una costa e l'altra delle sopra citate, appena sopra lo spigolo ombelicale. Le coste corrono abbastanza diritte e solo vicino al dorso mo-

strano un leggiero ripiegamento. Le serie dei nodi sono poco marcate specialmente quella laterale e in modo particolare in corrispondenza alla camera d'abitazione.

Il *Ceratites gosaviensis*, come dissi parlando del *Ceratites zoldianus*, è affine al *Ceratites binodosus*, se non che, anche non volendo prendere in considerazione il più grande ombelico e la minor altezza dei giri, rimane sempre ben caratterizzato dal numero, di gran lunga superiore, dei nodi marginali, e quindi delle coste. Nel modello in cera sopra ricordato infatti conto nientemeno che una quarantina di coste, numero certo di gran lunga superiore a quello delle altre specie affini al *Ceratites binodosus*.

Più stretti legami esistono tra questa specie e il *Ceratites zoldianus* in cui i nodi sono pure poco determinati e le coste numerose, ma in cui la spira è più rapida, l'ombelico più stretto, l'altezza dei giri maggiore, la posizione dei nodi laterali più alta.

Il *Ceratites gosaviensis* venne trovato nella zona a *Ceratites trinodosus* del marmo della Schreyer Alpe (Gosau), e in Lombardia a Lenna e a Besano.

Ceratites trinodosus Mojs.

1882. *Ceratites trinodosus* Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Triasprov.*, l. c., pag. 29, tav. 8, fig. 5, 6, 7, 9; tav. 37, fig. 6, 7.
1888. » » Hauer, *Die Cephal. d. bosnischen Musch. v. Han Bulog bei Sarajevo*, l. c. pag. 26.
1894. » » Tommasi, *La fauna del calc. conch. di Lombardia*, l. c., pag. 128.
1896. » » Hauer, *Beiträge z. Kenntniss d. Cephal. d. Trias v. Bosnien. II. Nautileen und Amm. ecc. von Haliluci bei Serajero*, l. c., pag. 252.
1896. » *binodosus* Arthaber, *Die Cephal. d. Reifling*, II, l. c., pag. 297, tav. 23, fig. 1.
1896. » *trinodosus* Arthaber, *Die Cephal. d. Reifling*, II, l. c., pag. 268.
1901. » » Diener, *Die Triad. Cephal. d. Schiechl. bei Hallstatt*, l. c., pag. 5.
1904. » » Martelli, *Cefal. triasici di Bolievici*, l. c., pag. 6, tav. 1, fig. 1.

Una grande impronta dovuta ad uno dei più adulti *Ceratites trinodosus*. Il modello in cera ottenuto mostra infatti tutti i caratteri dei più grossi esemplari di questa specie, e in modo particolare corrisponde a quello di Nagy-Vászony figurato da Mojsisovics nella tavola VIII, fig. 5, da cui diversifica solo pel diametro ancora maggiore (mm. 80 approssimativamente).

Dei giri interni non si può osservare nulla. I fianchi dell'ultimo giro invece nel modello in cera sono abbastanza bene riprodotti: essi sono leggermente convessi e ornati da coste molto bene sviluppate e grosse. Parte di esse si sviluppano irradiando regolarmente dall'ombelico verso il dorso, dove terminano con un grosso nodo, parte invece hanno origine tra l'una e l'altra di queste coste all'altezza dei nodi laterali. Le tre serie di nodi sono tutte quante molto meno sviluppate e apparenti che negli individui giovani, e più che veri nodi, se si escludono i marginali sempre grossi e forti su ogni costa, riferendosi a quelli ombelicali, e in modo speciale a quelli laterali, si possono considerare come ingrossamenti delle coste che li portano.

Il *Ceratites trinodosus* ha una grande estensione in un livello ordinariamente costante, epperò viene considerato come una specie *guida* d'una zona del Muschelkalk. Venne trovato in Lombardia a Besano nel Varesotto, nel gruppo delle Grigne, a Lenna in Val Brembana, a Coleré in Val di Scalve, a Cimmo in Val Trompia, al Monte Legnone, presso la Fucina sotto Zapelli in Val Dignone; nel Tirolo a Reutte, a Prezzo, a Strada, a Breguzzo; nelle Giudicarie alla sella tra il Dos dei Morti e Stablel; nella foresta di Bakonyer a Nagy-Vászony, Felso Ors, Aszabo; nella Schreyer Alpe a Gosau; sull'altura di Schiechling; nella Bassa Austria a Reifling; nella Bosnia a Han Bulog e Haliluci presso Sarajevo; nel Montenegro presso Vir a Bolievici.

Ceratites superbus Mojs.

(Tav. VIII, fig. 5).

1882. *Ceratites superbus* Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Triasprov*, l. c., pag. 32, tav. 28, fig. 10; tav. 33, fig. 5, 6.

Nella maggior parte delle specie appartenenti al gruppo del *Ceratites trinodosus*, quali il *Ceratites brembanus*, il *Cerati-*

tes Thuilleri, il *Ceratites Boeckhi*, il *Ceratites Felsö-Orsensis*, ecc. ecc., il numero dei nodi ombelicali è uguale al numero dei nodi laterali, ma in poche altre invece, come nel *Ceratites superbus*, e il *Ceratites elegans*, il numero dei nodi laterali è maggiore di quelli dell'ombelico, fatto che posso constatare sugli esemplari che riferisco a queste due specie.

Del *Ceratites superbus* ho in esame un esemplare di grandi dimensioni (del diametro approssimativo di mm. 64, vedi tavola VIII, fig. 5). Presenta i fianchi quasi piatti, leggermente rigonfi in corrispondenza della spira dei nodi laterali, ornati da coste grosse, robuste, ben delimitate, numerose, ma corte, sviluppate solamente nella parte superiore di ogni giro, congiungendo i nodi marginali con i nodi laterali, i quali per conseguenza risultano di numero eguale. La parte inferiore invece di ogni giro è affatto priva di coste, e solo si osservano pochi nodi ombelicali, in rapporto di uno ogni tre nodi laterali.

Un frammento di un altro esemplare più giovane invece mostra l'unione dei nodi laterali con quelli ombelicali mediante coste debolmente sviluppate, ma ancora accennate, e quella dei nodi laterali con quelli marginali con coste forti e robuste. È degno di osservazione però che non tutte le coste portano nodi laterali, come negli esemplari completamente sviluppati e in quello sopra descritto, ma generalmente una sì e l'altra no, presentando così una grande analogia cogli esemplari di egual grossezza del *Ceratites elegans*.

Le due specie però benchè molto affini, *Ceratites superbus* e *Ceratites elegans*, si possono sempre distinguere tra loro e per la diversa sezione, e per la diversa conformazione del dorso qualora si tratti di esemplari giovani, per il diverso sviluppo dei nodi lungo i fianchi se si tratta d'esemplari adulti.

Questa specie venne trovata nella zona a *Ceratites trinodosus* nel marmo della Schreyer Alpe (Gosau).

Ceratites elegans Mojs.

1882 *Ceratites elegans* Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Triasprov*, l. c., pag. 31, tav. 9, fig. 5, 6.
1896 » » Hauer, *Beiträge z. Kenntniss d. Cephal.* d. *Trias v. Bosnien*. II. *Nautileen und Amm.* ecc., *von Haliluci bei Serajevo*, l. c., pag. 253.
1904 » » Martelli, *Cefal. triasici di Bolierici*, l. c., pag. 12, tav. I, fig. 3.

Descrivendo il *Ceratites superbus* ho dovuto dire anche del *Ceratites elegans*, tra i quali mi par di poter constatare una maggior affinità di quella che fin' ora si credeva.

Il Mojsisovics ha fatto notare che tra esemplari di mediocre sviluppo di *Ceratites elegans* e di *Ceratites superbus* la diversità è minima, presentando le due specie i fianchi egualmente ornati da coste principali e secondarie, le prime sviluppate dal dorso all'ombelico, con nodi marginali, laterali e talora ombelicali, le seconde delimitate tra la spira dei nodi marginali di cui sono provviste e la spira dei nodi laterali di cui mancano; e ritenne invece gli esemplari adulti delle due specie meno legati tra loro diventando nel *Ceratites superbus* la parte inferiore dei giri priva di coste sia principali che secondarie. Ma io invece constato che ciò avviene anche negli esemplari adulti di *Ceratites elegans*, epperò non posso a meno che ammettere stretti legami di parentela tra le due specie qualunque sia lo stadio di sviluppo degli individui.

Del *Ceratites elegans* infatti ho in esame un'impronta di grandi dimensioni, (diametro approssimativo mm. 85) di gran lunga maggiore di quello figurato da Mojsisovics, da cui ho potuto ottenere almeno nella parte corrispondente all'ultimo giro un quasi perfetto modello in cera.

I fianchi sono quasi perfettamente piani, ornati nella metà superiore da coste numerose, grosse, robuste e diritte, e forniti da tre serie di nodi. Sopra ogni costa è posto un nodo marginale; solamente sulle principali v'ha un nodo laterale, e in corrispondenza di due di questi si trova un nodo ombelicale.

Avviene quindi nei più grandi esemplari di *Ceratites elegans* quello che venne già constatato da Mojsisovics negli esemplari

adulti di *Ceratites superbus*, se non che mentre in questo tutte quante le coste portano nodi laterali, sia che esse siano principali o secondarie, in quello solamente le coste principali hanno i nodi laterali.

I grossi esemplari di *Ceratites elegans* presentano una grande affinità anche col *Ceratites hungaricus*, ma da questo si distinguono per l'ombelico meno sviluppato e per le coste e i nodi meno grossolani e più numerosi.

Questa specie venne trovata nella zona a *Ceratites trinodosus* nel calcare nero di Reutte, nel marmo della Schreyer Alpe, nel Muschelkalk di Haliluci presso Sarajevo e di Boljevici presso Vir.

Ceratites multinodosus Hauer

(Tav. VIII, fig. 7).

1892. *Ceratites multinodosus* Hauer, *Beiträge z. Kenntniss d. Cephal. d. Trias v. Bosnien.* I. *Neue Funde d. Musch. v. Han Bulog bei Sarajevo*, l. c, pag. 260, tav. 3, fig. 1.

Un solo frammento di giro che doveva, stante le sue dimensioni, appartenere ad un grosso esemplare. È conservato molto bene, solamente da un fianco.

Sugli spigoli dell'ombelico si elevano dei grossi nodi, ognuno dei quali è collegato da una debole costa con quelli laterali che risultano eguali in numero. Più in alto, al disopra della spira dei nodi laterali le coste, per insersione di altre, si raddoppiano e terminano allo spigolo esterno con nodi marginali robusti e acuti. Fra i nodi marginali e laterali però le coste, tutte quante, si rigonfiano e formano una quarta serie di nodi abbastanza distinti.

Affine al *Ceratites multinodosus* è il *Ceratites sondershusanus* (Picard) Arth., e il *Ceratites Reiflingensis* Arth., nei quali però i giri sono più bassi e larghi e la quarta serie di nodi meno regolare.

Questa specie venne trovata nel Muschelkalk di Han Bolog presso Sarajevo in Bosnia.

Ceratites sp. nov.

(Tav. VIII, fig. 1).

Tra i molti frammenti indeterminabili e quelli riferiti alle specie sopra ricordate, ne trovo uno che credo rappresenti un *Ceratites* nuovo.

Questo frammento è d'un individuo di grandi dimensioni corrispondenti a un terzo circa di un giro. Esso è largo e alto, con una sezione quasi rettangolare, colla parte esterna larga, leggermente convessa, coi fianchi quasi piatti, ornati da robuste e forti coste, distinte in coste principali e secondarie, aventi ognuna un nodo marginale, e solamente quelle principali i nodi laterali. Gli spazi intercostali sono larghi.

Tra le diverse specie di *Ceratites* mi pare che maggiormente lo si possa paragonare al *Ceratites nodosus* in modo speciale in rapporto all'altezza e allo spessore dei giri, non certo per la disposizione e numero delle coste più numerose e dei nodi meno accentuati.

Balatonites balatonicus Mojs.

1872.	*Ammonites*	*balatonicus*	Mojsisovics, *Ueber ein erst kurzlich Aufg. Cephal.-Nivau im Muschelkalk d. Alpen* (Verhandlg k. k. geol. R. A.), pag. 190.
1882.	*Balatonites*	»	Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Trias-prov.*, l. c., pag 78, tav. 4, fig. 2, 8.
1894.	»	»	Tommasi, *La fauna del calc. conch di Lombardia*, l. c., pag. 132, tav. 2, fig. 11.
1896.	»	»	Arthaber, *Die Cephal. d. Reifling*, l. c., pag. 60, tav. 6, fig. 2, 3.

I frammenti di *Balatonites* rinvenuti al M. Rite sono numerosi, e forse rappresentano diverse specie, ma sgraziatamente sono troppo male conservati, epperò mi limito a stabilire con sicurezza la presenza del solo *Balatonites balatonicus*.

Di questa specie infatti tengo in esame un'impronta da cui ho potuto trarre un modello corrispondente abbastanza bene alle figure date dai diversi autori.

I fianchi sono quasi piatti, con numerose coste con nodi marginali laterali e ombelicali. Delle coste alcune dalla parte esterna arrivano fino all'ombelico, e allora sono fornite da due nodi laterali, altre invece arrivano solo fino a metà altezza del giro, e allora portano un solo nodo laterale.

Un altro piccolo frammento di giro, il meglio conservato, presenta una perfetta corrispondenza a quello figurato da Arthaber, tav. 6, fig. 3. Come questo i fianchi sono piatti, il dorso stretto con una carena fornita da pronunciati nodi. Le coste si dividono in coste principali e secondarie con due serie di nodi laterali.

Questa specie sembra una delle maggiormente polimorfe, potendo, come risulta dagli esemplari diversi figurati fin ora, presentare i fianchi diversamente ornati.

Essa è una specie della zona a *Ceratites binodosus* e *Ceratites trinodosus*. Venne trovata nel calcare conchigliare di Nozza in Val Sabbia, di Lenna in Lombardia, nel calcare a crinoidi del M. Cucco nel Friuli, nel Muschelkalk da Bakonyer di Reifling, nel calcare a brachiopodi di Köveskalla Csicso, Menchelg, Hideykut.

Acrochordiceras Carolinae Mojs.

(Tav. VIII, fig. 6).

1882. *Acrochordiceras Carolinae* Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Trias-prov.*, l. c., pag. 141, tav. 28, fig. 14; tav. 36, fig. 3.

Sarebbe stato veramente interessante se, disponendo di buoni esemplari, avessi potuto dare una buona e perfetta descrizione di questa specie, e vedere se realmente essa debba considerarsi come una specie autonoma o come una varietà dell'*Acrochordiceras Damesi*, come sarebbe inclinato a credere Hauer [1]; ma sfortunatamente possiedo solo dei frammenti, per lo più d'impronte d'individui di grandi dimensioni (il più grande avrebbe certo un diametro non inferiore ai 130 mm.), da cui se è pos-

[1] Hauer, *Die Cephal. d. bosnischen Musch. v. Han Bulog. bei Sarajevo*, l. c., pag. 22, tav. 5, fig. 2.

sibile avere un modello dei fianchi, non lo si può avere assolutamente del dorso e pretendere dei particolari della linea lobale; mi limiterò quindi a riferire i detti frammenti, per la maggiore rassomiglianza che presentano, all'*Acrochordiceras Carolinae*, senza la pretesa di risolvere una tale questione. Certo che se si tengono davanti le figure date dall'Hauer per una specie e e quelle del Mojsisovics per l'altra, non si può a meno di notare una certa diversità e venire alla stessa conclusione di Mojsisovics ritenendo l'*Acrochordiceras Damesi* distinto da un numero maggiore di nodi ombelicali e da un numero minore delle coste libere intermediarie.

Il più grande frammento che ho in esame, corrispondente ad un mezzo giro, è ornato da 27 coste e da 5 nodi, un altro corrispondente ad un quarto di giro, presenta 3 nodi e 15 coste, con un rapporto quindi approssimativo di un nodo ogni cinque coste come nell'esemplare figurato da Mojsisovics, mentre invece in quello figurato da Hauer si hanno 37 coste con 8 nodi, con un rapporto di un nodo ogni quattro coste o poco più.

I nodi in questi frammenti sono oblunghi e più che della riunione di tre coste, come avviene nell'*Acrochordiceras Damesi*, risultano dal rigonfiamento prodotto dall'unione di due sole coste, lateralmente alle quali se ne trova una terza che si spinge fino all'ombelico unendosi solo allora al nodo. Le coste intermediarie sono di numero vario, quattro, tre, due, una; talvolta però si hanno delle coste intermediarie dovute alla biforcazione della terza costa sopra accennata, e allora il nodo sembra dovuto alla biforcazione di quattro coste.

In altri frammenti d'esemplari più piccoli i nodi sono molto meno numerosi, due o tre per giro, e le coste sono quasi sempre riunite a due a due.

I miei frammenti quindi si allontanerebbero ancora di più dall'*Acrochordiceras Damesi* che non l'esemplare figurato da Mojsisovics come tipo dell'*Acrochordiceras Carolinae*, epperò io credo più opportuno, almeno fintantochè non si conosca altro materiale meglio conservato, ritenere le due specie distinte per il diverso numero di coste, per la formazione diversa dei nodi, nell'una dovuti alla riunione di tre coste, nell'altra nella mag-

gior parte dei casi più oblunghi e risultanti dall'unione di due sole coste, e infine per un diverso spessore e altezza dei giri.

L'*Acrochordiceras Carolinae* è una specie della zona a *Ceratites trinodosus* della Schreyer Alpe (Gosau).

Acrochordiceras undatum Arth.

(Tav. VIII, fig. 4).

1896. *Acrochordiceras undatum* Arthaber, *Die Cephal. d. Reifling*, I. l. c., pag. 79, tav. 7, fig. 8.

1896. » » Arthaber, *Die Cephal. d. Reifling*, II, pag. 226, 235, tav. 27, fig. 2.

L'*Acrochordiceras undatum*, tra le congeneri appartenenti al gruppo dell'*Acrochordiceras enode*, è forse quella che maggiormente si avvicina alle specie fornite di nodi per l'andamento e grossezza delle coste.

Di questa specie dispongo d'alcuni frammenti che corrispondono molto bene all'esemplare tipo figurato da Arthaber. In essi i giri sono molto alti e stretti, l'ombelico ampio e profondo e si distinguono pei fianchi quasi piatti, leggermente convessi coll'orlo ombelicale ottuso, colle coste numerose, grossolanamente arrotondate e leggermente flessuose. Esse cominciano, in generale riunite a due a due, allo spigolo ombelicale e raggiungono gradatamente la loro massima grossezza vicino al dorso. Quelle poche che si biforcano da queste lungo il fianco più lontano dall'ombelico, presto raggiungono le stesse dimensioni delle altre colle quali si confondono. Gli spazi intercostali in rapporto alla grossezza delle coste sono stretti. Della linea lobale nessuna traccia.

Arthaber nella seconda parte del suo lavoro figura un altro esemplare sotto il nome di questa specie, ma esso si allontana molto dal tipo e per il maggior spessore e per la presenza di piccoli e poco numerosi nodi dovuti specialmente alla riunione di due coste vicino all'orlo ombelicale, fatto questo che si verifica anche sui piccoli esemplari di *Acrochordiceras Carolinae* alla quale specie sarei inclinato a riferire il detto esemplare.

L'*Acrochordiceras undatum* venne trovato nel calcare di Reifling, zona a *Ceratites trinodosus*.

Acrochordiceras enode Hauer

(Tav. VIII, fig. 2).

1892. *Acrochordiceras enode* Hauer, *Beiträge z. d. Cephal. d. Trias v. Bosnien. I. Neue Funde d. Musch. v. Han Bulog bei Sarajevo,* l. c., pag. 272. tav. 7, fig. 1.
1896. » » Arthaber, *Die Cephal. d. Reifling,* I, pag. 81.

Maggiormente distinta, che non l'*Acrochordiceras undatum*, da quelle ornate da nodi, è questa specie, caratterizzata da giri rapidamente sviluppati che lasciano aperto solo un piccolo ombelico.

Nell'unico esemplare trovato al M. Rite i giri sono più alti che larghi, il dorso è rotondeggiante; i fianchi, dapprima quasi piani, nell'ultima metà dell'ultimo giro sono leggermente inclinati a foggia di tetto verso l'ombelico, raggiungendo in questa parte il loro maggior spessore nel terzo inferiore dell'altezza; l'ombelico è profondo, il suo spigolo ben distinto e le sue pareti perpendicolari; le coste sono numerose, larghe, piatte, senza nodi, generalmente rivolte all'avanti, qua e là ripiegate leggermente a forma di falce, la maggior parte di esse è dovuta alla suddivisione di poche che traggono origine dallo spigolo ombelicale. Sulla parte corrispondente alla camera d'abitazione le coste diventano maggiormente piane e indistinte e finiscono collo scomparire quasi del tutto.

Della linea lobale non mi fu possibile liberare il lobo sifonale e parte della sella esterna; nelle altre parti essa corrisponde a quella disegnata da Hauer. Il lobo laterale è largo, più profondo del lobo esterno, termina in tre grandi punte delle quali la mediana è la più profonda; la prima sella laterale è un po' più alta della sella esterna, le altre selle sono di gran lunga più basse e gli altri lobi meno profondi. Mi pare però necessario far notare che mentre le selle e i lobi nella parte inferiore dell'ultimo giro corrispondono pei loro frastagliamenti alla linea lobale figurata dall'Hauer, nella parte superiore, man mano che si avvicinano alla camera d'abitazione, diventano molto più semplici, meno frastagliati, quasi delle linee curve.

Dimensioni:

Diametro	mm.	70 = 1
Altezza dell'ultimo giro . . .	»	34 = 0,48
Spessore » » . . .	»	24 = 0,38
Larghezza dell'ombelico . . .	»	8 = 0,11

La mancanza dei nodi separa nettamente questa specie dall'*Acrochordiceras Damesi* e dall'*Acrochordiceras Carolinae;* l'ombelico stretto, un numero maggiore di coste più strette e di selle ausiliarie dall'*Acrochordiceras undatum.* Un legame maggiore sembra che esista coll'*Acrochordiceras pustericum* delle più antiche zone a *Ceratites binodosus* specialmente per l'andamento delle coste e dello spessore della conchiglia, ma questa specie non è ancora bene conosciuta, specialmente per quanto riguarda la linea lobale, epperò un perfetto paragone riesce difficile.

L'*Acrochordiceras enode* venne trovato nella zona a *Ceratites trinodosus* a Han Bulog presso Sarajevo nella Bosnia e a Reifling nella Bassa Austria.

Proarcestes extralabiatus Mojs.

1875. *Arcestes extralabiatus* Mojsisovics, *Das Gebirge um Hallstatt,* Abhandl. d. k. k. geol. Reichs., Bd. I, pag. 91, tav. 58, fig. 17.
1882. » » Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Triasprov.,* l. c., pag. 154, tav. 46, fig. 1, 2.
1888. » » Hauer, *Die Cephal. d. bosnischen Musch. v. Han Bulog bei Sarajevo,* l. c., pag. 19.
1893. *Proarcestes* » Mojsisovics, *Die Cephal. d. Hallstattenkalke,* II, l. c, pag. 130.
1904. » » Martelli, *Cefal. triasici di Bolievici,* l. c., pag. 17, tav. 3, fig. 4.

Nel calcare marnoso questa specie è la più frequente del M. Rite; essa è rappresentata da diversi esemplari che, sebbene conservati generalmente solo da un fianco, permettono una determinazione sicura.

In generale sono esemplare meno globosi di quello figurato da Mojsisovics, con dorso meno allargato, come quello figurato da Martelli.

I giri sono spessi e globosi, più larghi che alti, coi fianchi convessi colla parte esterna arrotondata e muniti da solchi radiali sviluppati per lo più in numero di tre, che muovendosi dallo stretto ombelico attraversano il dorso e tendono a raggiungere nuovamente l'ombelico sull'altro fianco. La linea suturale è visibile in parte solamente su un esemplare, risulterebbe da lobi arborescenti e da selle larghe e frastagliate, appunto come Mojsisovics hà riscontrato.

Dimensioni:

Diametro	mm.	63 =	1
Altezza dell'ultimo giro . . .	»	36 =	0,57
Spessore » » . . .	»	40 =	0,63
Larghezza dell'ombelico . . .	»	5 =	0,079.

Potrebbe darsi che qualcuno dei miei esemplari possa riferirsi piuttosto al *Proarcestes ventricosus* Hauer, che il prof. Martelli sarebbe inclinato a conglobare col *Proarcestes extralabiatus*, ma mi pare che in generale sono meno discoidali.

Questa specie è comune nella zona a *Ceratites trinodosus* della Schreyer Alpe, di Han Bulog nella Bosnia e di Bolievici presso Vir nel Montenegro.

Gymnites incultus Beyrick sp.

1867. *Ammonites incultus* Beyrick, *Cephal. aus dem Muschelk. d. Alpen* (Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin), pag. 113, tav. 1, fig. 4.
1882. *Gymnites* » Mojsisovics, *Die Cephal. d. Medit. Triaspror.*, l. c., pag. 233, tav. 54, fig. 1, 3.
1888. » » Hauer, *Die Cephal. d. bosnischen Musch. v. Han Bulog bei Sarajevo*, l. c., pag. 31.
1899. » » Tommasi, *La fauna dei calc. rossi e grigi del M. Clapsavon*, l. c., pag. 39, tav. 6, fig. 4.
1900. » » Diener, *Die Triad. Cephal. d. Schiechl. bei Hallstatt*, l. c., pag. 22.
1901. » » Martelli, *Cefal. triasici di Bolievici*, l. c., pag. 30, tav. 1, fig. 9, 10.

Tra i diversi frammenti di *Gymnites* del M. Rite, che forse rappresentano diverse specie, uno mi pare che possa andar rife-

rito al *Gymnites incultus*. È un frammento d'un individuo di grandi dimensioni coi giri alti e stretti, abbraccianti fin quasi alla metà quelli precedenti, colla parte esterna arrotondata e molto stretta, coi fianchi quasi piatti, leggermente convessi.

Questo frammento presenta delle forti assomiglianze, specialmente pel dorso molto stretto e compresso, più che con ogni altro esemplare della specie figurato, con quello ricordato dal Tommasi raccolto al M. Clapsavon nella Carnia.

Questa specie venne trovata nella zona a *Ceratites trinodosus* a Reutte nel Tirolo e nel marmo rosso della Schreyer Alpe (Gosau), nel Muschelkalk di Han Bulog nella Bosnia, nei calcari rossi e grigi del Monte Clapsavon, a Bolievici presso Vir nel Montenegro.

[ms. pres. il 25 marzo 1905 - ult. bozze il 30 aprile 1905].

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VIII

Fig. 1. *Ceratites* sp. ind.
» 2. *Acrochordiceras enode* Hauer
» 3. *Ceratites gosaviensis* Mojs.
» 4. *Acrochordiceras undatum* Arth.
» 5. *Ceratites superbus* Mojs.
» 6. *Acrochordiceras Carolinae* Mojs. (modello in gesso).
» 7. *Ceratites multinodosus* Hauer


1
1a
2
3
4
5
6
7

SUI RAPPORTI TRA IL LIAS ED IL GIURA NELLA PROVINCIA DI BRESCIA

Nota del prof. G. B. Cacciamali

Tra i problemi geologici che si presentano nella provincia di Brescia, non ho mai trascurato quello di determinare quali formazioni vi stessero a rappresentare i varî orizzonti della serie giura-liassica. La scarsità dei fossili giuresi e la mancanza nella mia residenza di mezzi per uno studio paleontologico, fecero sì che io, come già il mio maestro Ragazzoni, seguissi di preferenza nelle mie indagini i criterî litologico e stratigrafico, augurandomi di trovare cooperatori per le determinazioni paleontologiche. E quando il dott. Andrea Bettoni, che aveva l'opportunità di studiare in gabinetti universitarî, venne a richiedermi di consiglio su ciò che avrebbe potuto fare per la nostra provincia, tosto gli suggerii come uno dei più importanti quesiti quello di districare nelle nostre formazioni liassiche e giuresi i varî orizzonti paleontologici. E più tardi vidi con vero piacere tanto la bella sua monografia sulla fauna domeriana, quanto le sue due note, l'una sul Toarciano e l'altra sugli strati a *Posidonomya alpina* [1], colle quali due note si sono andati alquanto rischiarando gli orizzonti del Giura-lias bresciano. Senonchè parmi che egli non tenga sufficiente conto degli studî stratigrafici altrui; e quindi per concretare quanto possiamo oggi dire sulle formazioni bresciane dal Toarciano al Calloviano, credo non inoppor-

[1] *Fossili domeriani della provincia di Brescia* (Mém. Soc. Pal. Suisse, Genève, 1900).

Affioramenti toarciani delle prealpi bresciane (Boll. Soc. Geol. It., 1899, vol. XVIII, fasc. 3).

Gli strati a Posidonomya alpina nei dintorni di Brescia (Boll. Soc. Geol. It., 1904, vol. XXIII, fasc. 3).

tuna la presente comunicazione, la quale varrà anche per rispondere ad alcuni appunti che lo stesso Bettoni mi fa nell'ultima sua citata nota.

Per procedere con ordine, passerò singolarmente in rassegna le successive formazioni:

Toarciano.

Nelle ultime mie due comunicazioni alla Società Geologica [1] ho già fatto rimarcare lo spiccato eteropismo tra le formazioni liassiche poste ad oriente e quelle poste ad occidente di M. Maddalena; detto eteropismo estendendosi anche al Toarciano, ed i caratteri litologici offerti da esso Toarciano nelle nominate plaghe occidentali costituendo uno dei capisaldi della presente nota, mi permetto richiamare su tali caratteri l'attenzione dei colleghi. In precedenti comunicazioni, che si riferivano appunto a quest'ultime plaghe [2], dissi dunque a proposito delle formazioni toarciane: « Constano di sottili strati d'un calcare compatto, color nocciuola chiaro, alternanti con letti di marna verdognola e con sottili strati di selce; il calcare stesso contiene la selce in modo così abbondante, che questa talora vi si sostituisce quasi completamente », e « sono rappresentate da un *Médolo* molto marnoso, bianchiccio, sempre riccamente intercalato da marne verdognole scistose; vi si intercalano pure straterelli di un calcare compatto color nocciuola chiaro, associato a letti di selce, talvolta anche potenti ». E nella marna quasi sempre rinvenni impronte di *Posidonomya*.

(1) *L'Infragiura bresciano* (Boll. Soc. Geol. It., 1903, vol. XXII, fasc. 3)

Il fascio stratigrafico Botticino-Serle in provincia di Brescia (Boll. Soc. Geol. It., 1904, vol. XXIII, fasc. 1).

Veggasi anche la mia memoria: *Studio geologico della regione Botticino-Serle-Garardo*, nei Commentarî dell'Ateneo di Brescia pel 1904.

(2) *Studio geologico della regione Palosso-Conche a nord di Brescia* (Boll. Soc. Geol. It., 1901, vol. XX, fasc. 1).

Osservazioni geologiche sulla regione tra Villa Cogozzo ed Urago Mella (Boll. Soc. Geol. It., 1901, vol. XX, fasc. 3).

Queste due memorie figurano anche nei Commentarî dell'Ateneo di Brescia pel 1901.

Ora aggiungerò che, essendomi ultimamente occupato del rilevamento geologico di altre regioni ad occidente di M. Maddalena, ed essendomi spinto fino a Gardone di V. Trompia e ad Iseo, trovai ovunque le stesse formazioni cogli identici caratteri sopra riferiti; anzi a Borbone di Ome ebbi la fortuna di rinvenirvi, insieme alle impronte di *Posidonomya*, un'impronta di ammonite che, per quanto sciupata, fu tosto riconosciuta dal chiaro prof. Parona — al quale la inviai, e che vivamente ringrazio della cortesia usatami — come dovuta all'*Harpoceras bifrons*. Tale determinazione, mentre viene indirettamente a stabilire anche la specie delle nominate posidonomie, la quale non può essere che la *P. Bronni*, non lascia dubbio alcuno sull'età di quelle formazioni, confermando appieno il riferimento da me antecedentemente fatto di esse al Toarciano.

È bensì vero che nelle plaghe ad oriente della Maddalena il Toarciano è più tipicamente rappresentato dalle note marne, al più associate a calcari marnosi, non a calcari color nocciuola, nè a letti di selce; ma mi si concederà che quando da Carcina e da Pieve di Concesio a Val Navezze e ad Ome, e da qui a S. Maria del Giogo ed a Provezze, una formazione è assolutamente costante ne' suoi caratteri, posa immediatamente sul Domeriano e dista alquanto dal superiore Selcifero, anche senza l'*Harpoceras* di Ome, ma in base al solo fatto della presenza in essa di posidonomie, si possa farne un ottimo orizzonte geologico e senza esitanza riferirla al Toarciano.

Aleniano.

Il dott. Bonarelli in una sua nota (¹) accennava alla scoperta da lui fatta a Molvina (e qui siamo ad oriente di M. Maddalena) di pochi strati di calcari rossi sovrastanti al Toarciano e con fossili aleniani; nella successiva mia nota sull'Infragiura bresciano, io soggiungeva di aver rinvenuti gli stessi strati rossi, e nelle identiche condizioni, in due altre località non molto lontane da Molvina, e cioè alle falde meridionali di

(¹) *Miscellanea di note geol. e paleont. per l'anno 1901* (Boll. Soc. Geol. It., 1902, vol. XXI, fasc. 3).

M. Dragoncello e sotto la Trinità; il dott. Bettoni ora dichiara di non aver trovato, per quante ricerche vi abbia fatte, traccia di detti strati nelle due località da me citate, e di non esser quindi disposto a seguirmi nelle mie conclusioni. Ma gli strati rossi sono là, e perchè si possano facilmente trovare, indicherò i punti precisi: quanto dunque al primo punto, dal passo di S. Vito si vada verso Castel di Serle, non per la strada bassa, mulattiera, la quale è tutta sull'Infracreta, ma pel sentiero alto, ed a metà via circa si troveranno gli strati rossi, badando però che qui la serie è rovesciata; e quanto al secondo punto, di ancor più comodo accesso, da Botticino-Sera si vada verso la Lassa, e due passi prima di giungervi, infilando la viottola che sale alla Trinità, si troveranno tosto, in serie normale, prima il *Médolo* domeriano, poi le marne toarciane, indi gli strati rossi, cui seguono quelli dell'Infragiura dei quali dirò poi, e infine i noti scisti ad aptici del Giura.

Da ciò si capirà come quei pochi calcari grigio-chiari che a Molvina (ed anche alla Lassa) stanno tra le marne toarciane ed il rosso aleniano, non possano venir menomamente assimilati al gruppo di calcari dell'Infragiura sovrastanti all'Aleniano stesso: eppure tale assimilazione deve esser stata fatta, perocchè lo afferma il dott. Bettoni; non dice però da chi; io, come risulta da quanto ho sopra esposto, non posso averla fatta certo.

Oggi posso forse aggiungere altra località ancora, per gli strati rossi in discorso, e questa nella plaga ad occidente di M. Maddalena: fin dal 28 luglio del 1901, recandomi da Domero a S. Maria del Giogo, trovai presso il passo della Conca un piccolo affioramento di strati rossi, dei quali, per la tettonica complicatissima di quel punto, non sapeva allora darmi ragione; ma essendomi nello scorso 1904 dedicato, come dissi, al rilevamento di tutta la zona tra Gardone ed Iseo, posso adesso quasi assicurare che quei pochi strati rossi si trovano negli stessi rapporti stratigrafici di quelli di Molvina, del Dragoncello e della Trinità. Sono dessi aleniani? Se lo sono quelli di Molvina, come paleontologicamente lo dimostrò il Bonarelli, i criterî petrografico e stratigrafico parmi rispondano in senso affermativo anche per quelli della Conca. Se ciò fosse sicuramente, dovrei modificare quanto dissi nella nota sull'Infragiura bre-

sciano e nella memoria su Botticino-Serle-Gavardo, ed affermare quindi che gli sporadici calcari rossi mandorlati aleniani della base dell'Infragiura nostro possono presentarsi anche nella parte occidentale della provincia.

Bajociano e Batoniano?

Dirò ora di quel gruppo di calcari a *facies* litologica di *Médolo* liassico, sui quali, costituendo essi altro caposaldo della presente nota, richiamo pure l'attenzione dei colleghi. Nelle mie due citate comunicazioni su Palosso-Conche e su Cogozzo-Urago, così rispettivamente descrissi questa roccia: « Calcare marnoso a fucoidi, in banchi piuttosto grossi, con inclusione di selce ed intercalazione di marna, e di tinta per solito chiara » e « Calcare marnoso in grossi banchi, di tinta cinerina, con rognoni di selce e lievi intercalazioni di marna ». Non la ascrissi allora in modo definitivo all'Infragiura o Dogger; ma usai frasi dubitative, come queste: « potrebbe benissimo rappresentare il Dogger » e « probabilmente corrisponde all'Aleniano, al Bajociano ed al Batoniano ».

Quando poi trovai gli stessi calcari medoloidi anche nella plaga ad oriente di M. Maddalena, e ve li vidi posare sugli strati rossi aleniani di Bonarelli, dove questi sono presenti, non esitai più, nelle altre due mie posteriori comunicazioni citate, a riferire decisamente quei calcari all'Infragiura; e vedo adesso che ve li riferisce, usando della prova indiretta, anche il Bettoni.

Nelle ultime esplorazioni poi, spinte fino a Gardone e ad Iseo, ritrovai ancora la roccia in parola, e sempre cogli stessi caratteri litologici e cogli stessi rapporti stratigrafici. Ora, una formazione che attraversa da est ad ovest quasi tutta la provincia, cioè da Fostaga di Sopraponte e da Castel di Serle fino a Concesio e Val Navezze, e da qui fino a S. Maria del Giogo ed a Provezze, e che conserva assolutamente inalterati e i caratteri petrografici e le relazioni stratigrafiche, non può a meno di costituire un buon criterio di determinazione. Io non vi ho mai trovati fossili; altri potrà essere più fortunato; e una volta trovativi, anche in un sol punto, fossili caratteristici, la formazione stessa diventerà un ottimo orizzonte paleontologico, e si

potrà precisare con sicurezza anche a quale od a quali piani dell'Infragiura essa spetti.

Quanto all'appunto da me mosso al rilievo geologico di parte dei dintorni di Brescia presentato dal Bonarelli e dal Bettoni al Congresso di Perugia, appunto che il Bettoni dichiara « poco attendibile se non fosse inesatto », farò osservare che c'è modo facile per chiarire se il mio appunto fosse esatto od inesatto: a semplice ricordo io attribuii agli egregi autori l'errore di aver segnato contro la frattura del Dragoncello *Médolo* liassico invece di Dogger; hanno essi invece realmente segnato Dogger? Non c'è che consultare quel rilievo, il quale deve trovarsi negli archivi della Società. Ma io credo piuttosto che il Bettoni dichiari inesatto il mio appunto, perchè egli persiste a ritenere che si tratti di *Médolo* liassico e non di Dogger; ed allora per risolvere la questione non c'è che andar sopra luogo e verificare.

Calloviano.

Passando infine al Calloviano, dirò subito essere inesatto che io abbia voluto riferire al solo Dogger tutto l'insieme degli strati che stanno fra il Toarciano e gli scisti selciferi od aptici del Malm: nella mia memoria su Palosso–Conche si trova infatti questa frase: « Al Calloviano possono forse corrispondere quei pochi strati d'un calcare grigio-chiaro da me riscontrati, lungo lo sperone separante V. del Vo da V. di Carcina, tra il Dogger ed il Selcifero: ai paleontologi la conferma »; e nella comunicazione fatta all'Ateneo di Brescia sulla regione Botticino–Serle–Gavardo si trova quest'altra frase: « Nella loro serie basale gli straterelli del Selcifero sono quasi del tutto sostituiti da calcari turchinicci compatti », calcari che ben distinsi dai sottostanti del Dogger, e che si mostrano con evidenza (in serie rovesciata) nell'alveo di V. Salena, scendente da S. Vito a Nave. Riconobbi dunque anch'io che il Dogger non si spinge fin sotto agli scisti ad aptici; soggiungerò che gli straterelli da me attribuiti al Calloviano sono per solito di un calcare duro, fortemente impregnato di materia silicea e quindi soggetto a ciò che ho chiamato *epifenomeno di tripolizzazione*, ossia soggetto a trasformarsi, per decalcificazione meteorica, in uno pseudo–tripoli, ossia in un materiale siliceo, leggero e poroso, tripoloide.

Il Bettoni determinò in questo orizzonte, a Molvina, la *Posidonomya alpina;* ed ecco che è giunta la da me invocata conferma paleontologica. Egli stesso dice che qui l'orizzonte in parola è costituito appunto da sottili strati di silice, senza alcuna manifestazione di calcare o di marna; noto soltanto che per me l'assenza dell'elemento calcareo sarebbe dovuta a decalcificacazione di calcari eminentemente selciosi. Il Bettoni sostenendo che gli strati a *P. alpina* nella nostra provincia stanno a rappresentare, oltrechè il Calloviano, anche almeno la parte superiore del Dogger, fa notare come a Molvina detti strati abbiano una potenza considerevole rispetto ai sottostanti, qui meno sviluppati che in altre località; ed ecco un altro caso in cui anche egli segue quel criterio che mi ha dichiarato « non scevro di inconvenienti e di pericoli ».

Lo stesso Bettoni ha poi determinata la *P. alpina* anche nell'alta V. di Navezze, sotto Brione; ma qui in una formazione litologica alquanto diversa, costituita cioè da sottili strati di calcare grigio-rossastro intercalati a forti letti di selce ed a lievissimi letti di marna; non mi meraviglio, perocchè in tutta quella plaga, come si può vedere, per esempio, anche sopra Padergnone di Gussago, l'orizzonte in parola è rappresentato appunto da straterelli di calcare compatto color cannella, con molta selce e pochissima marna, tanto che si potrebbero confondere con quelli del Toarciano nella sua *facies* ad occidente della Maddalena. In Val di Navezze, l'o ammette anche il Bettoni, il Dogger è molto potente; egli però emette il dubbio, ed anche qui con criterio petro-stratigrafico, che gli strati a *P. alpina* di questa località non siano perfettamente corrispondenti a quelli di Molvina, ma vi stiano alla base.

Avverto che non intendo menomamente combattere la sua tesi sulla estensione cronologica della *P. alpina,* tanto più che egli la appoggia con altre considerazioni tolte da località fuori provincia; intendo solo, in base a quanto ho sopra riferito sull'eteropismo degli straterelli immediatamente sottostanti agli scisti selciferi ed aptici, far notare essere un po' arrischiato il dire che la formazione a *P. alpina* di V. Navezze sia stratigraficamente inferiore a quella di Molvina.

* * *

Oggi siamo già ad un buon punto sulla via di identificazione dei varî piani nella serie giura-liassica bresciana, e questa nostra discussione, provocando altre ricerche, ci porterà anche più avanti; ma potrebbe anche continuare a verificarsi il fatto che lo stratigrafo ed il paleontologo, lavorando indipendentemente l'uno dall'altro, poco s'intendano o non s'intendano affatto fra loro, causando polemiche che si eviterebbero studiando di comune accordo, ossia l'uno prestando le proprie conoscenze sufficientemente larghe sulla nostra stratigrafia, e l'altro la propria maggior pratica paleontologica.

Se il paleontologo si limita a visitare qua e là qualche punto fossilifero non può avere elementi sufficienti per farsi una sintesi dei caratteri litologico-stratigrafici delle varie formazioni, non può quindi affermare esservi o non esservi sopra una larga zona roccie ben distinte e tali da bastare da sè sole alla propria determinazione; ciò può invece, coi dati del paleontologo, lo stratigrafo, il quale deve di necessità seguire le formazioni in tutta la distesa del loro affioramento. E qui tengo a dichiarare che i dati paleontologici forniti dal Bettoni mi hanno molto giovato, come lo dimostra la maggiore esattezza di determinazioni che per essi ho potuto avere in una nuova memoria illustrativa di altra plaga bresciana, memoria che oggi stesso presento all'Ateneo di Brescia [1].

Brescia, 9 aprile 1905.

[1] *Rilievo geologico della regione tra Monticello, Ome, Sajano e Gussago.*

[ms. pres. l'11 aprile 1905 - ult. bozze 2 maggio 1905].

SPICOLE DI TETRACTINELLIDI
RINVENUTE NELLE SABBIE POSTPLIOCENICHE
DI CARRUBARE (CALABRIA)

Nota del prof. A. Neviani

Pochi mesi or sono pubblicai una breve monografia sui briozoi postpliocenici della classica località di Carrubare presso Reggio in Calabria (¹), riferendo nella introduzione sulle condizioni del giacimento; non starò quindi a ripetere qui quanto ho già detto; accennerò solamente che quelle formazioni si debbono riportare ad un postpliocene (saariano inferiore) più recente di quelle notissime di Monte Mario (²).

Accennavo in quella introduzione che fra il materiale minuto vi erano abbondanti minimi molluschi, crostacei, foraminiferi, ecc., e desideroso di avere di essi una collezione determinata, cominciai a separare specialmente ostracodi e foraminiferi. Fu in questa occasione che ritrovai le spicole di spongiarî, le così dette *spongoliti* dei micrografi paleontologi, di cui è argomento nella presente nota.

Le spicole che ho trovate nelle predette sabbie sono numerosissime e molteplici nelle loro forme; tutte ottimamente conservate; rari sono i frammenti, rarissime quelle che presentano segni di corrosione alla superficie; cosicchè abbiamo la massima sicurezza che le specie, da esse spicole rappresentate, vissero in posto, non subirono trasporto alcuno, e tanto meno può sorgere il dubbio che provengano da depositi più antichi.

D'altronde che quel classico giacimento si sia formato in un mare molto tranquillo, l'attestano la meravigliosa conservazione di tutti gli altri organismi spesso delicatissimi.

(¹) Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXIII, pag. 507.

(²) Pio Mantovani (Boll. com. geol. ital., vol. IX, 1878, pag. 460) le riferisce al pliocene superiore o siciliano del Doderlein; le farebbe quindi contemporanee a quelle di Monte Mario.

Non conosco monografie speciali, descrittive di spicole fossili italiane, a meno della citazione occasionale, quasi sempre di un ristretto numero di forme, fatta da varî autori per spicole osservate in terreni di varie epoche e di altre località.

Le spicole di Carrubare sfuggirono anche all'occhio acutamente indagatore di Giuseppe Seguenza, il quale difatti di spongiarî cita solo « spugne perforanti varie, che richiedono studio comparativo accurato » ([1]).

Passo alla enumerazione delle varie forme di spicole da me osservate, avvertendo che mi attengo alla nomenclatura oggi in uso dagli zoologi, e particolarmente dagli specialisti di tetractinellidi Schultze F. E. e Lendelfeld ([2]), abbandonando completamente la ormai vieta nomenclatura dell'Ehrenberg e di altri, della quale per troppo tempo abusarono i paleontologi.

Oxie.

Spicole monaxonie accrescentesi alle due estremità, terminate a punta.

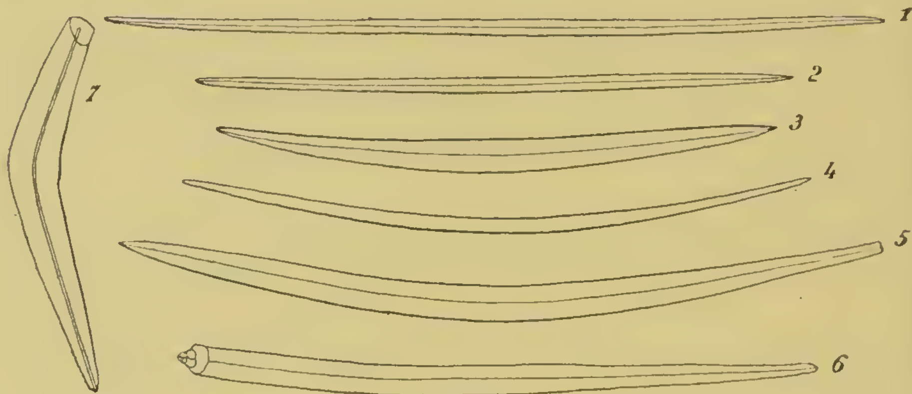


Fig. 1-2. *Oxie (amfioxie)* rettilinee, gradatamente acuminate alle due estremità. Dimensioni estreme osservate: lunghezza mm. 2,700-2,725; grossezza mm. 0,050-0,065.

([1]) *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria)*, Roma, 1879, pag. 373.

([2]) *Ueber die Bezeichnung der Spongiennadeln*, Berlin, 1889; oltre a numerose memorie degli stessi autori e di altri. Molto mi ha servito ancora l'ottimo *Traité de zoologie concrète* (T. II, 1re partie) del Delage ed Hérouard, Paris, 1899.

Fig. 3-5. *Oxie (amfioxie)* come le precedenti ma curvate debolmente ad arco; queste d'ordinario sono più grosse di quelle rettilinee. Lunghezza mm. 1,950-2,150; grossezza mm. 0,060-0,125.

Fig. 6. *Oxia* non completa ad una delle estremità, la quale presenta come una concrezione di silice opaca, esternamente rugulosa. Lunghezza mm. 2,225; grossezza mm. 0,110.

Fig. 7. *Oxia* curva, rotta ad un estremo; nel centro e dalla parte concava presenta un leggero rigonfiamento, corrispondente al quale il canale centrale non offre alcuna alterazione. Lunghezza della metà conservata della spicola mm. 0,825; grossezza della parte centrale mm. 0,200.

Stili.

Spicole monaxonie accrescentesi in una sola direzione, grosse e rotondeggianti ad un estremo, assottigliate all'altro.

Fig. 8. L'unico *stilo* normale rinvenuto. Lunghezza mm. 1,250; grossezza mm. 0,110.

Fig. 9-11. *Stili* diritti o ricurvi provvisti di una appendice conica variamente foggiata, e variamente disposta nella estremità ingrossata.

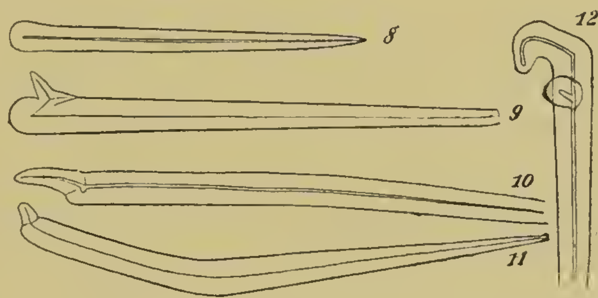


Fig. 12. Considero come uno *stilo* anomalo questa spicola singolare, ripiegata due volte a ginocchio presso l'estremità più grossa, e provvista di una breve appendice laterale cupuliforme traversata solo in parte dal canale centrale.

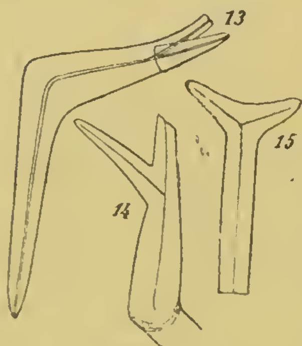
Monaene.

Spicole monaxonie formate da due parti, delle quali una ha valore di *rhabdoma,* l'altra di *cladoma.* Non ho trovato alcuna

monaena semplice, ma una sola *dichomonaena* (fig. 13, 14), nella quale le branche del cladoma non sono simmetricamente disposte. Lunghezza del rhabdoma, presa dal lato esterno, mm. 0,910; lunghezza del proclado mm. 0,420; lunghezza del deuteroclado conservato mm. 0,390; grossezza massima mm. 0,220.

Diaene.

Spicole monaxonie composte, con cladoma di due cladi posti sullo stesso piano. Anche di questa forma mi sono imbattuto in un solo esemplare (fig. 15); il rhabdoma non è completo; i cladi sono rettilinei divergenti ed in direzione opposta al rhabdoma; è quindi una *prodiaena*. Lunghezza dei cladi, misurata dal punto di biforcazione del canale centrale: mm. 0,210 e 0,225; grossezza mm. 0,100; distanza fra gli estremi dei due cladi mm. 0,405; grossezza del rhabdoma mm. 0,105.



Triaene.

Spicole come le precedenti, ma con tre cladi. Quelle osservate, che sono molto comuni, appartengono per la massima parte alle *potriaene*, con molte varietà; ho trovato anche una *dichotriaena*, e cioè una *triaena* con cladi biforcati.

Fig. 16, 17. *Potriaene* con cladi piccolissimi; il cladoma in alcuni esemplari sporge appena lateralmente al rhabdoma; noto pure come questa varietà presenti spicole relativamente molto grosse. Lunghezza massima osservata del rhabdoma: mm. 2,300; grossezza mm. 0,100; lunghezza dei cladi: mm. 0,150; distanza fra gli estremi di due cladi: mm. 0,175.

Fig. 19-21. *Triaene* come le precedenti, ma con il cladoma più espanso per maggior lunghezza dei cladi. Lunghezza del rhabdoma: mm. 0,825-1,275; grossezza mm. 0,050-0,100; lunghezza dei cladi: mm. 0,125-0,300; distanza fra gli estremi di due cladi: mm. 0,215-0,425.

Fig. 22. *Triaena* con i cladi alquanto curvi all'indietro; è questa una forma che accenna al passaggio ad una *ana* o *plagio-*

triaena. Il rhabdoma è spezzato; la sua grossezza è di mm. 0,100; lunghezza dei cladi: mm. 0,250; distanza fra gli estremi di due cladi: mm. 0,450.

Fig. 23. *Triaena* dello stesso tipo della precedente, ma con un clado biforcato, passante quindi ad una *dichotriaena.*

Fig. 24. *Triaena* con rhabdoma piegato ad angolo; forse per frattura e consecutiva naturale saldatura.

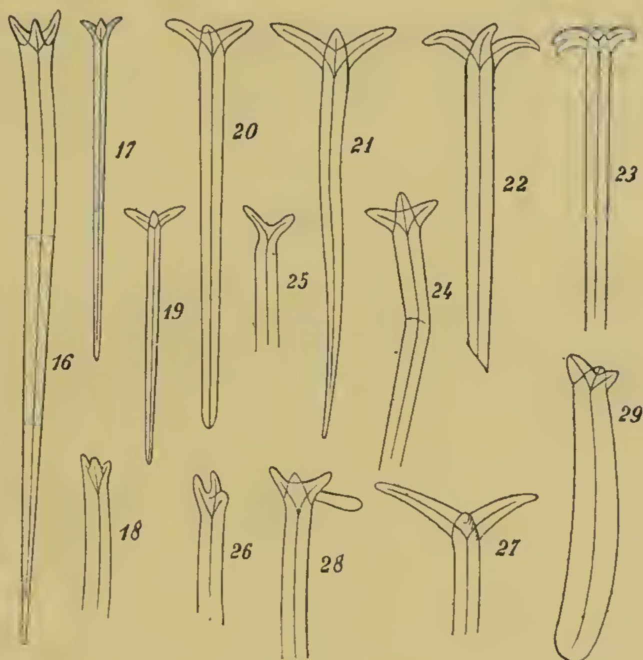


Fig. 25. *Triaena* con due soli cladi per mancato sviluppo del terzo.

Fig. 26. *Triaena* come la precedente; ma del terzo clado si osserva un rudimento.

Fig. 27. *Triaene* con grande cladoma; i cladi lunghi sino a mm. 0,360, sono ripiegati di fianco accennando alla varietà denominata *orthotriaena.* Uno dei cladi è molto più breve degli altri. Distanza fra gli estremi dei due cladi più lunghi: mm. 0,575.

Fig. 28. *Triaena* con una concrezione silicea strongiloide aderente ad un clado presso la sua base.

Fig. 29. *Triaena* anomala, del tipo delle fig. 16–18, ma con il rhabdoma molto grosso e arrotondato all'estremo; cosicchè a questa spicola converrebbe il nome di *strongilotriaena.* Lun-

ghezza del rhabdoma: mm. 0,950; sua grossezza massima mm.: 0,160; lunghezza dei cladi: mm. 0,150; distanza fra gli estremi di due cladi: mm. 0,175.

Fig. 30, 31. L'unica *dichotriaena* rinvenuta; in essa il rhabdoma è relativamente molto breve; il cladoma espanso quasi in un piano (fig. 31) ha due deuterocladi incompleti. Lunghezza del rhabdoma: mm. 0,500; sua grossezza alla base: mm. 0,150; lunghezza dei protocladi: mm. 0,135–0,150; lunghezza dei deuterocladi: mm. 0,250; distanza fra gli estremi di due deuterocladi originati dallo stesso protoclado: mm. 0,310; distanza fra gli estremi di due deuterocladi contigui, ma originati da due protocladi: mm. 0,400.

Tetraena.

Spicole simili alle triaene, ma con quattro cladi.

Fig. 32. *Protetraena*. Forma abbastanza comune, quasi sempre con rhabdoma robusto. Grossezza del rhabdoma: mm. 0,115; lunghezza dei cladi: mm. 0,250; distanza fra l'estremo di due cladi: mm. 0,250.

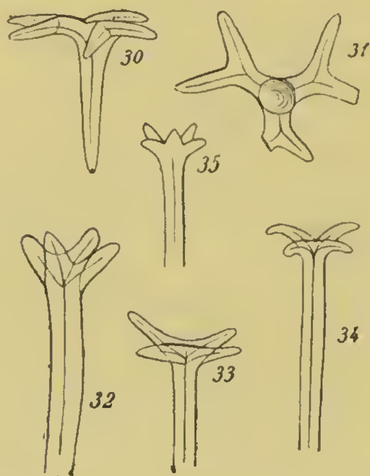


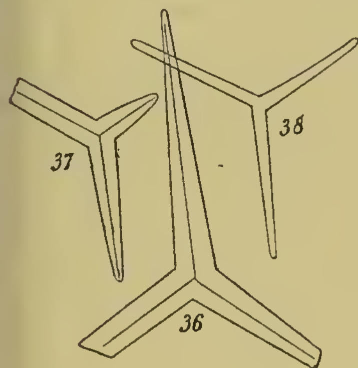
Fig. 33. *Orthotetraena*. I cladi sono svolti in un piano quasi perpendicolare all'asse del rhabdoma. Un solo esemplare con rhabdoma spezzato. Grossezza del rhabdoma: mm. 0,085; lunghezza dei cladi: mm. 0,265; distanza fra gli estremi di due cladi: mm. 0,375.

Fig. 34. *Tetraena* di tipo intermedio alle precedenti; i cladi ripiegano all'indietro, passando così ad una *anatetraena*. Anche in questo esemplare il rhabdoma è spezzato. Grossezza del rhabdoma: mm. 0,075; lunghezza dei cladi: mm. 0,200; distanza fra gli estremi di due cladi: mm. 0,325.

Fig. 35. Una spicola con cladoma a cinque cladi. Secondo il sistema di nomenclatura adottata si dovrebbe chiamare *pentaena*; ma tale forma non la trovo citata dagli autori. La ritengo quindi per una *tetraena* anomala; noto in proposito che

i cinque cladi non sono simmetricamente disposti. Il rhabdoma non è completo. Grossezza del rhabdoma: mm. 0,075; lunghezza dei cladi: mm. 0,175.

Triodi.



Spicole di tipo tetraxonio ma ridotte a tre assi distesi su di un piano, o di poco inclinati.

Fig. 36–38. Tre dei *triodi* meglio conservati. Essi diversificano notevolmente nelle dimensioni, sia per la lunghezza, sia per la grossezza delle attinie.

Misure ottenute:

N.° 36.	Lunghezza massima delle attinie:	mm.	0,960
	Grossezza alla base	»	0,150
N.° 37.	Lunghezza massima delle attinie:	»	0,550
	Grossezza alla base	»	0,045
N.° 38.	Lunghezza massima delle attinie:	»	0,555
	Grossezza alla base	»	0,050.

Calthropi.

Spicole tetraxonie a quattro attinie; esse sono comuni a Carrubare e di variabilissime dimensioni.

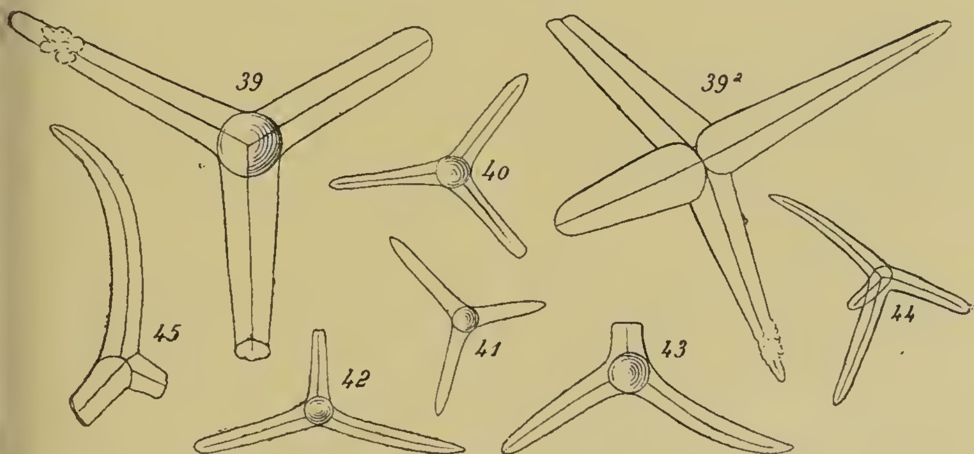


Fig. 39. Il più grande *calthrops* osservato. L'attinia più lunga misura mm. 1,050; la grossezza alla base è per tutte quattro le

attinie di circa mm. 0,225. Una delle attinie lunga mm. 0,750, termina a cima cupuliforme; un'altra presenta verso l'estremo un piccolo gruppo di concrezioni silicee.

Fig. 40, 41. Due *calthropi* assai più piccoli del precedente. Massime dimensioni: lunghezza delle attinie: mm. 0,425; larghezza alla base: mm. 0,085.

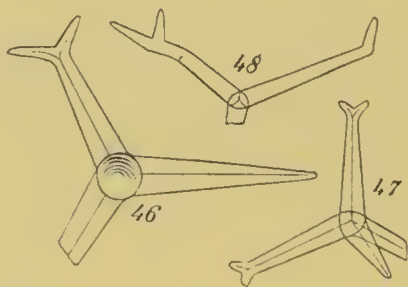


Fig. 42, 43. Due *calthropi* colle attinie non simmetricamente disposte.

Fig. 44, 45. Altri due *calthropi* con attinie curvilinee.

Fig. 46–48. Tre *calthropi* anomali. In essi una o due attinie si biforcano all'estremità. Accennano ad una forma che si potrebbe chiamare *dichocalthrops;* ma non l'ho trovata considerata dagli autori.

Desmi.

Spicole senza un tipo geometrico speciale. Essi sono sempre più o meno compressi, formati di silice (opale) opaca, bianco-giallognola nel centro, translucida ed anche trasparente alla periferia; con superficie costantemente irregolare per numerose apofisi. La silice si è depositata attorno a spicole che originariamente corrispondono ai principali tipi precedenti.

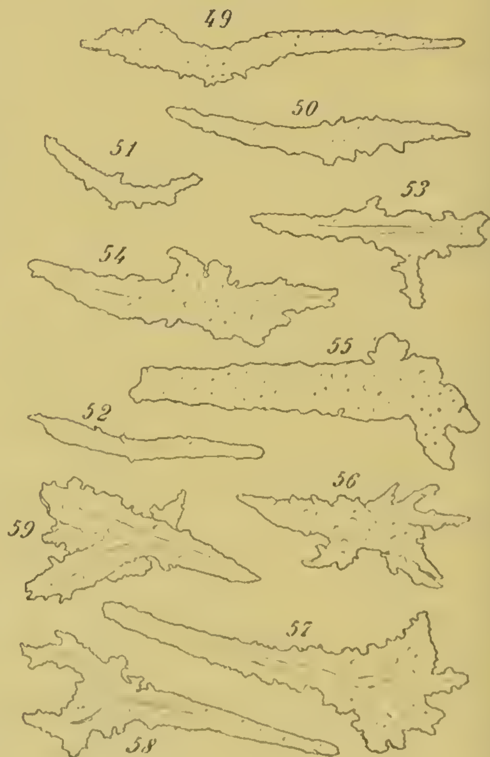


Fig. 49–54. *Desmi monocrepidi*, diritti o ricurvi; di solito poco espansi lateralmente; la loro lunghezza varia da mm. 0,575 a mm. 1,350.

Fig. 55. *Desma dicrepide*, che possiamo considerare

come stadio di passaggio con forme a tre attinie; lunghezza mm. 1,250.

Fig. 56–59. *Desmi tricrepidi* a tre attinie distinte, svolte su di un piano, delle quali una più lunga delle altre. Le due braccia *(cladi)* brevi, ora sono ben distinte (fig. 58), ora fra esse si stende nuova formazione silicea che le nasconde in tutto (fig. 57,) o in parte (fig. 59).

Fig. 60. Strana spicola desmica, della quale non ho trovato traccia negli autori. Sembra riportarsi ad una triactinia, o ad un triode con le tre attinie ripiegate in alto e contorte; il corpo



centrale è quasi spugnoso ed opaco, le porzioni terminali dei tre raggi sono limpidissime. La fig. 60 mostra questa minutissima spicola di fianco, e la fig. 60 *a* veduta dall'alto. La massima larghezza è di mm. 0,500.

Fig. 61. Desma discoide, del diametro massimo di mm. 0,475. Una piccola area marginale a lunula è trasparente.

Microsclere.

Fig. 62. Una sola *microsclera* mi è stato dato di osservare nella sabbia di Carrubare. Essa appartiene alla categoria degli *aster*, sezione *euaster* e precisamente agli *anthaster* caratterizzati da raggi corti, spinosi, in piccolo numero. La sua dimensione massima è di mm. 0,275.

Per quanto sieno varie e ben caratterizzate nella loro forma le spicole ora enumerate, è cosa molto difficile il tentare la identificazione delle specie od anche dei generi ai quali appartennero. Esse sono certamente tutte dell'ordine dei *tetractinellidi*, ed in predominanza del sott'ordine dei *lithistidi*, e specialmente della tribù *triaenina;* e ciò appunto per l'abbondanza di triaene e di desmi. Tribù che oggi ha la maggior parte dei suoi rappre-

sentanti (gen. *Theonella, Desmanthus, Corallistes, Pleroma,* ecc.) nell'Atlantico intertropicale, ed anche nel Mediterraneo; senza tener conto di numerosi generi che risalgono al Cretaceo e persino al paleozoico.

La presenza poi delle numerose oxie e dei calthropi fa pensare al sottordine delle *Choristidae* e specialmente alla tribù *Astrophorina,* della quale i generi *Thenea, Pachastrella, Stelletta, Geodia,* sono ben rappresentati nel Mediterraneo.

Le spicole monaxonie prese di per sè fanno ricorrere alla mente l'ordine delle spugne *Monaxonida,* tanto più che spesso le conchiglie di molluschi sono frequentemente perforate da individui del genere *Cliona* (tribù *Clavulina*); ma l'assenza completa delle spicole a tipo *tylostile* mi esclude, dalle spicole precedentemente enumerate, le specie ed i generi di quest'ultimo ordine (1).

(1) Durante la stampa di questa nota ho rinvenuto nelle medesime sabbie di Carrubare rari frammenti di spugne *esactinellidi,* uno dei quali non solo presenta un intreccio minutissimo di lunghe spicole a tipo triaxonio, ma anche un *amfidisco* molto ben conservato.

[ms. pres. il 12 marzo 1905 - ult. bozze 2 maggio 1905].

ALCUNE NOTE DI GEOLOGIA
PRESE IN UNA ESCURSIONE AD ARDEA
NEL CIRCONDARIO DI ROMA

Nota del prof. R. Meli

Nell'anno 1904, testè decorso, ho eseguito, accompagnato dal principe D. Francesco Ludovisi Boncompagni e dal prof. G. Felici, una bella, e per me molto interessante, gita, percorrendo le vie Laurentina ed Ardeatina, visitando il caratteristico paese di Ardea, il casale Salzara, nel circondario di Roma, e giungendo poi alla foce dell'Incastro fino al mare.

Da molto tempo desideravo di vedere la regione ardeatina, che, per le difficoltà nei mezzi di comunicazione, non aveva finora visitato ed era una delle rare località della provincia di Roma, che, sebbene posta a pochi chilometri dalla città (35 Km. circa), mi fosse sconosciuta. Con questa escursione, con le altre, eseguite nell'anno 1903, sul littorale di Ostia, Castel Porziano, e Pratica insieme ai predetti Signori, e negli anni precedenti per mio conto, ho percorso tutto il littorale romano da Tor S. Agostino a N. di Civitavecchia, fino a Terracina, tolto solo il tratto di spiaggia corrispondente al lago di Fogliano.

Nella gita preliminare fatta ad Ardea rividi le correnti di lave leucitiche (leucititi), che si incontrano presso le suddette vie, a monte di Ponte Buttero [1], a Vallerano (Chiesaccia) e

[1] Tra il Ponte Buttero e la cava di leucitite a monte del ponticello, si rinvennero nel 1881, quando si eseguirono alcuni sterri per la costruzione di un fabbricato per ricoverarvi i detenuti, allora adibiti alla coltivazione agraria della tenuta delle Tre Fontane, alcune ossa e denti fossili di mammiferi (zanna, ossa e molari di *Elephas antiquus* Falc., denti di *Rhinoceros*, di *Equus caballus* Lin., di *Bos primigenius* Baj., resti di *Cervus elaphus* Lin., ecc.), in una marna giallastra, che, se ben

Valleranello e ad Acquacetosa [1]; e nelle altre escursioni, fatte insieme ai suddetti signori a Castel Porziano, a Pratica e sulla

ricordo, era addossata ai terreni vulcanici. Su tale ritrovamento vedasi: Meli R., *Rinvenimento di ossa fossili nei dintorni di Roma*. Nel Bollett. d. R. Comitato geologico d'Italia, anno 1881, n. 11-12, pag. 580. — Id., *Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della provincia di Roma*. Nel Bollett. d. R. Com. geol. d'Italia, anno 1882, n. 9-10. Ved. pag. 359.

[1] Sulla lava di Acquacetosa e contigue correnti laviche, può consultarsi la memoria di P. Carpi: *Sopra un' antica corrente di lava scoperta nelle vicinanze di Roma e sopra un' acqua minerale che sorge presso la medesima*. Nel Giornale Arcadico di scienze, lettere ed arti, tomo XLI, Roma, 1829. La memoria del Carpi tradotta in tedesco, è stampata anche nel *Zeitschrift für Mineralogie* del Leonhard, vol. V, Frankfurt-am-Main, 1829. Parlano anche incidentalmente di tali correnti, o dei minerali in esse lave rinvenuti, Brocchi, Ponzi, Degli Abbati, Gosselet, Giordano, Mantovani, G. vom Rath. F. Zirkel, Strüver, Demarchi, Tschermak G., Santos Rodriguez, Clerici, Verri, Sabatini, Zambonini, ecc., e sono più o meno esattamente segnate nelle varie carte geologiche dei dintorni di Roma, edite dal Ponzi, Gosselet, Giordano, Mantovani, dal R. Comitato geologico, nella carta geologica sulla scala di 1 a 100.000 accompagnante la memoria di Tommasi-Crudeli C., *Il clima di Roma*. Roma, 1886, in 8.°; nella carta annessa al lavoro del Sabatini (*Vulcano Laziale*, 1900), ecc.

Gosselet (*Observations géologiques faites en Italie*. Mémoires de la Soc. Imp. des sciences, agric. et des arts de Lille, IIIe série, vol. 6. Lille, 1869) nella tav. III (Carte des environs de Rome), seguendo le idee del Ponzi, segna la corrente di Acquacetosa come una diramazione della corrente della via Appia, biforcatasi presso alle Frattocchie.

Brocchi (*Catalogo ragionato*, 1817, pag. 115, n. 31 e 32) cita la corrente di Valleranello sulla via Ardeatina (oggi Laurentina) a 7 miglia (10,5 Km) da Roma, ed altra lava alterata a 6 miglia (9 Km.) sulla stessa via.

Nella mia biblioteca ho l'esemplare del *Catalogo* del Brocchi, appartenuto al mineralista Lavinio dei Medici-Spada, a me pervenuto coll'acquisto, che feci di una parte dei libri posseduti dal defunto professor Ponzi. Il volume porta sul frontespizio la firma autografa dello Spada-Medici ed alcune note manoscritte sui minerali di Capo di Bove al cap. III, sul peperino di Albano al cap. V e sulla lava di Valleranello al cap. XII. Trascrivo testualmente, perchè mi sembrano interessanti per l'epoca, in cui furono segnate (circa il 1840), le note scritte dallo Spada-Medici a margine della pag. 115 e che si riferiscono alla lava di Valleranello:

« Dopo quest'epoca (cioè, dopo il 1817, data della pubblicazione del *Catalogo* del Brocchi) si è aperta alle lavorazioni la corrente d'Acqua

spiaggia di Campo Ascolano, rividi ancora le correnti di Tor Brunori e del Casale Mostacciano prima di Decima, le quali

Acetosa ed il prof. Carpi della corrente e delle sostanze orittognostiche, che in essa si rinvengono fece tema di particolare scritto.

» Si aggiungono qui le sostanze e le varietà, che egli non vide e che successivamente ho io stesso raccolto o veduto da altri. Calce carbonata inversa smarginata d'H. (Haüy). — D.ta prismatica.

» È da notarsi poi che sotto il nome d'Àbrazite sono state confuse varie sostanze. Credo che l'Abrazite o Gismondina sia l'ottaedra e la perliforme che comprende anche la milliaria. Quella, che hanno indicato come var. *titetraedra* della suddetta specie, sembra piuttosto *Armotoma* e l'altra sostanza a belli globuli limpidi ed a frattura radiata concentrica pare doversi riferire al *Mesotipo*, se forse non è specie indipendente ».

Sullo Spada-Medici ecco alcune notizie biografiche:

Monsignor Lavinio dei Medici-Spada fece una ricca e scelta collezione di minerali, la quale fu acquistata dal Governo Pontificio per l'Università di Roma, e formò il nucleo della collezione mineralogica, che oggi vi si ammira. Lo Spada-Medici pubblicò due lavori nel 1845, uno dei quali fu fatto in collaborazione del Ponzi (*Profilo teorico dimostrante la disposizione dei terreni della Campagna Romana*). L'altro lavoro: *Sopra alcune specie minerali non prima osservate nello Stato pontificio* fu pubblicato nella *Raccolta scientifica*, edita dal Palomba (vol. I, 1845). Venne anche stampato sotto altro titolo (*Sur la formation des minéraux volcaniques. Lettre de Monseigneur De Medici-Spada au Prof. A. Favre de Genève* nella Bibliothèque universelle de Genève, février, 1845).

Sul gabinetto mineralogico dello Spada si ha una piccola pubblicazione, col titolo: *Illustrazione del Gabinetto Cristallografico di monsignore Don Lavinio De Medici-Spada. Lettera indiretta a Monsignor Abate Don Camillo Ranzani*. Bologna, 1841, di pag. 8. La lettera è di Domenico Galvani.

Se ne fa menzione anche nell'*Album*, giornale (cessato) di Roma, quando si parla del Museo Mineralogico della Università di Roma (Ved. *L'Album*, anno XXV, distribuzione 2ª. Roma, 27 febbraio 1858, pag. 13).

Della collezione mineralogica del Medici-Spada parla Eichwald, che la vide nel 1847. [Eichwald Ed., *Naturhistorische Bemerkungen auf einer Reise durch Eifel, Tyrol, Italien, Sizilien und Algier*. Moskau und Stuttgart, 1851, in 4°. Ved. pag. 256].

Ne fa menzione anche A. Gennarelli nella dedica, fatta al Medici-Spada del vol. VI del periodico *Il Saggiatore giornale romano di storia, belle arti e letteratura*, anno III, Roma, Menicanti, 1846, in 8°.

Kobell chiamò *Spadaïte* un minerale amorfo, ovvero criptocristallino secondo H. Fischer, formato da silicato idrato di magnesio $Mg^5 Si^6 O^{17} + 4 H^2 O$, rinvenuto associato a Wollastonite nella lava leucitica

correnti laviche sono tutte oggi cavate per la pavimentazione stradale della città di Roma e per gli scaglioni da impiegarsi

(leucitite) di Capo di Bove, raccolto dal Medici-Spada. Kobell Fr., *Ueber den Spadait, eine neue Mineral-species von Capo di Bove* (K. Baj. Akad. der Wissenschaft., vol. XVII. Monaco, 1843, n. 61. Stampato anche nel *Journ. für prakt. Chemie von Erdmann*, vol. XXX, Leipzig, 1843 e nel *Giornale arcadico di scienze, lettere ed arti*, tomo XCIX, Roma, 1844, pag. 162-164). La traduzione italiana ne fu fatta dal prof. G. Ponzi.

L'avv. G. Sarzana, che circa la metà del secolo scorso aveva adunato in Roma una copiosa collezione di conchiglie viventi, la quale trovo menzionata negli scritti di L. Ceselli, Al. Calandrelli e di altri contemporanei, descrisse una conchiglia vivente della nuova California col nome di *Cymbium Spadianum*, dedicandone la specie al Medici-Spada. Ved. *Descrizione di un nuovo genere di conchiglia appartenente ai molluschi dell'ordine de' Gasteropodi dedicata a S. E. revm̃a monsignor Lavinio dei Medici-Spada, pro-uditore generale della R. C. A., dall'avv. Giuseppe Sarzana.* Nell'*Album*, giornale letterario e di Belle Arti, anno XII, Roma, distribuzione 14ª, 31 maggio 1845, pag. 105-107, e seguente del 7 giugno 1845, pag. 118-119.

È difficile, in mancanza della figura, dalla sola descrizione e dalle indicazioni date dal Sarzana, di precisare la specie dedicata al Medici-Spada. È certo una grande patellide, che sembra analoga alla *Nacella cymbularia* Lamk. *(Patella)* [De Lamarck, *Hist. nat. des an. sans vertèbres,* deuxième édition par G. P. Deshayes, tom. VII, pag. 541, n. 45.— Chenu J. C., *Manuel de Conchyliolog.*, tom. Ier, Paris, 1859, pag. 378, fig. 2846 (*Nacella cymbularia*). — Blainville (de) Ducrotay H. M., *Manuel de malacologie et de conchyl.*, Paris-Strasbourg, 1825, in 8.° (Ved. pag. 499, Pl. XLIX, fig. 6, *Patella cymbularia*]. Anche le dimensioni di mm. 98 in lunghezza (mm. 44 di larghezza media e mm. 38 di altezza), date dal Sarzana, corrispondono con quelle di 2 pollici e mezzo di lunghezza assegnate da Lamarck. Ma per le strie minute raggianti e per la posizione della sommità, od apice della conchiglia, sembrerebbe vicina alla *Cymbula compressa* Lin. (*Patella*) [Chenu J. C., *Manuel* cit., vol. I, pag. 378, fig. 2844 (*Cymbula compressa*)].

Lavinio dei Conti Medici-Spada nacque in Macerata il 12 agosto 1801, e morì a Firenze nella mattina del giorno 24 dicembre 1864 all'età di anni 63. Un breve cenno necrologico di esso fu stampato nel *Corriere delle Marche*, giornale politico, il giorno 3 gennaio 1865.

Nella mia biblioteca possiedo l'opuscolo col titolo: *Elogio del conte Lavinio de' Medici-Spada letto nella chiesa cattedrale di Treia il dì 28 gennaio 1865 dall'abate* Emidio Bianchi. Recanati, tip. Badaloni, 1865, in 8.°, di pag. 52.

nell'ossatura dei muri e nelle fondazioni (1). Io le aveva tutte più volte e varî anni prima visitate.

Ma la regione, nuova per me, cominciò dal fosso della Solfatara Altieri, ad Ardea, ed oltre fino al mare. Vi notai banchi di forte potenza di tufi litoidi rosso-lionati, o giallastri, con litoclasi irregolari e pozzolane. I tufi giungono fin quasi al mare dopo Ardea. Questo paese, così importante dal lato storico ed archeologico, già città capitale dei Rutuli, così rimarchevole per le sue antiche mura formate di parallelepipedi di tufo, conservate tuttora nella parte settentrionale, giace, come Orvieto e Civita di Bagnorea, sopra una piattaforma isolata di tufo litoide rosso-lionato, la cui massa è fratturata da litoclasi irregolari.

Il tufo pietroso di Ardea è citato dal Brocchi nel suo *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce disposto con ordine geografico per servire alla geognosia dell'Italia*, Milano, imp. r. stamperia, 1817, in 8° (Ved. pag. 114, n. 30). Il Brocchi lo ritenne, molto giustamente, analogo a quello, che si osserva presso la Solfatara Altieri, ed a quelli, che si mostrano: al tempio di Bacco presso la fonte della Ninfa Egeria nella valletta della Caffarella; alla Sedia del Diavolo sulla via Nomentana; nei dintorni di Zagarolo, di Cave e Valmontone; a Giuliano tra Cori e Velletri; al Campidoglio; ed a Monte Verde sulla via Portuense.

Seguendo la scala esibita dal Clerici (2) per le formazioni tufacee e per le pozzolane di provenienza laziale, che si scor-

(1) Nell'ossatura dei muri per il monumento a Vittorio Emanuele sul Campidoglio e nelle fondazioni, si sono adoperati gli scaglioni di lava, estratti dalle correnti laziali, che trovansi più prossime a Roma (ponte Buttero, Acquacetosa, Capo di Bove, ecc.).

(2) Clerici E., *Contribuzione alla conoscenza dei capisaldi per la geologia dei dintorni di Roma.* Rendiconti d. R. Accad. d. Lincei. Classe di sc. fis. mat., e natur., vol. X, serie 5.ª, 1.° semestre, fasc. 3.°, seduta del 3 febbraio 1901. Ved. pag. 79.

Clerici E., *Sopra un giacimento di diatomee al monte del Finocchio o della Creta presso Tor di Valle.* Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XII, 1893, pag. 759 e seguenti.

Clerici E., *Notizie intorno ai tufi vulcanici della via Flaminia dalla valle del Vescoro a Prima Porta.* Rendiconti d. R. Accad. dei Lincei. Classe di sc. fis., mat. e nat., 1.° semestre, fasc. 2.°, 1894; *Considerazioni sopra i tufi vulcanici a nord di Roma fra il fosso della Crescenza e*

gono nei dintorni di Roma, il tufo litoide di Ardea sarebbe identico e sincrono a quello della Sedia del Diavolo e delle altre località classiche dei dintorni di Roma sulla sponda sinistra del Tevere, e perciò sarebbe uno dei tufi più recenti della scala menzionata.

Il Brocchi (op. cit., pag. 115, n. 33–34) segna tufi pietrosi rosso-mattone, e giallognoli, analoghi a quelli di Ardea, sulla via Ardeatina tra il III° e IX° miglio e poi scrive: « La via Ardeatina merita d'essere scorsa fino alla Solfatara di Altieri da chi brama vedere grandi depositi e molte varietà di tufi di questa natura ».

Sono, infatti, notevoli le grandi masse di tufo vulcanico con le molteplici varietà litologiche di esso, che incontransi sulle vie Laurentina ed Ardeatina, ed il grosso banco di tufo litoide ad Ardea stessa, che prosegue verso il mare.

È poi da rimarcare che le masse di tufo vulcanico, litoide, si trovano distribuite, nel gruppo Laziale, con forte potenza all'esterno ed alla base del grande cono eruttivo. Così, ne troviamo in queste condizioni, oltre che ad Ardea, a Sette camini sulla Ostiense, all'Aventino, alla Moletta, al Palatino, alla Rupe Tarpea, alla Sedia del Diavolo sulla via Nomentana, a Ponte Mammolo sulla via Valeria, a Zagarolo, a Valmontone, a Labico nel Lazio, tra questo paese e la stazione di Segni, nella valle del Sacco, a Conca nella valle dell'Astura, ecc.

Tutte le sopra menzionate località si trovano collocate all'esterno ed alla periferìa del grande cono Laziale, il quale è delimitato a N. dal corso inferiore dell'Aniene, da ponte Lucano al suo sbocco nel Tevere; a N.-W. dalla sponda sinistra del Tevere nel tronco compreso dalla confluenza dell'Aniene alla sua foce al mare; a S.-W. ed a S. dalla costa Tirrena e dalle Paludi pontine, e finalmente ad E. dal principio della catena lepino-pontina, dallo sbocco della valle superiore del Sacco e

quello della Torraccia. Rendiconti predetti, fasc. 7.°; *Sulla origine dei tufi vulcanici al nord di Roma.* Rend. suddetti, fasc. 8.°; *Ancora sulla origine e sull'età dei tufi vulcanici a nord di Roma.* Rendiconti suddetti, fasc. 12°.

dalla base dei monti prenestini e tiburtini. Or bene, il tufo litoide giallo-lionato, laziale, forma una cinta, od anello, quasi continua intorno alla base del cono ed in qualche caso si estende oltre i confini sopra indicati, per es. il giacimento di tufo litoide di Monte Verde e Pozzo Pantaleo, che trovasi sulla destra del Tevere, ed i tufi nella valle dell'Aniene, sotto la via Valeria, di faccia a Salone.

Verri osservò già, anche egli, che il tufo litoide assume potenza massima al perimetro del cono esterno laziale, sia presso il mare, come ad Ardea, sia nelle valli del Tevere e dell'Aniene, e che sulla via del Ponte di Decima e sulla via Laurentina posa sopra la pozzolana rossa (ciò che va d'accordo con la scala cronologica oggi adottata dai geologi romani).

Secondo Verri (*Note per la storia del Vulcano Laziale. Rilievo circostante al gruppo dei crateri.* Bollett. d. Soc. geol. ital., vol. XII, 1893, fasc. 1, pag. 64, n. 10) il tufo giallo ad Ardea posa su sabbie marine; ma, io non ne ho potuto osservare, nella escursione preliminare fattavi, la sovrapposizione od il contatto. Mi parve invece di rilevare una tale sopragiacenza, in altra escursione, nei pressi di Pratica, mentre le vidi scoperte sulla sponda destra del fosso di Malafede, a monte dell'osteria del Malpasso, oggi detta Buonpasso; ed affiorare alla base delle colline di Decima e di quelle circostanti al casale della Capocotta sulla via, che poi conduce a Pratica di mare.

Rimontando la destra del fosso di Malafede, sopra l'osteria del Malpasso, in una gita, che vi feci insieme all'ing. P. Zezi nel marzo 1886, fu rilevata la successione dei terreni pliocenici recenti, che ivi si mostrano scoperti e si estendono per circa 2 km. a monte dell'osteria predetta fino quasi a raggiungere la via rotabile. Vi raccogliemmo numerosi esemplari di: *Cardium Lamarcki* Reeve, *Pecten sulcatus* Lamk. (n. Born.), *Ostrea lamellosa* Brocc., *Tapes caudata* D'Anc., *Ostrea adriatica* Lamk., *O. tyrrhena* Issel, *Placunanomia pectiniformis* Phil., specie che si rinvengono anche fossili nelle sabbie di Malagrotta sulla via Aurelia e nelle marne e sabbie dei monti della Magliana e di Ponte Galera sulla opposta sponda (destra) della vallata del Tevere. Perciò gli strati marini del Malpasso furono da noi rite-

nuti sincroni ed identici a quelli di Malagrotta, Magliana e Ponte Galera ([1]).

Del resto, che i tufi vulcanici debbano ricoprire in quella regione le sabbie marine, fu già detto dal Brocchi fin dal 1814.

([1]) Sopra i terreni marini del Malpasso e regione circostante a Decima si possono consultare le seguenti pubblicazioni:

Meli R, *Sulle marne plioceniche rinvenute alla sinistra del Tevere nell'interno di Roma.* Roma, tip. d. Lincei, 1891. in 8°. Estr. d. Boll. d. Soc. Geol. It, vol. X, 1891, fasc. 1°, pag. 25-29. Sul fine della memoria (pag. 29) sono citati i terreni con fossili marini sulla sponda sinistra del Tevere, a valle di Roma « al fosso del Malpasso sulla via di Castel Porziano, fuori Porta S Paolo ».

Anche Verri nella sua memoria: *I tufi vulcanici da costruzione della campagna di Roma* (Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XI. 1892, fasc. 1°, pag. 63-75), ricorda incidentalmente il pliocene presso l'osteria del Malpasso (ved. pag. 74).

Ne parla ancora nelle *Note per la storia del Vulcano Laziale (rilievo circostante al gruppo dei crateri).* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XII, 1893, fasc. 1°, pag. 59-80 (ved. pag. 42-43 per i sedimenti marini lungo il fosso di Malafede, Castel di Decima e Trigoria).

Meli R., *Notizie sopra alcuni resti di mammiferi quaternarii (ossa e denti isolati) rinvenuti nei dintorni di Roma.* Boll. d. Soc. Geol. It. vol. XV, 1896, fasc. 3°. Nella nota a piedi delle pag. 294-295 si parla del giacimento del Malpasso; sono precisati, per la prima volta, i molluschi fossili rinvenutivi e sono citati i lavori, nei quali queste sabbie marine sono segnate o menzionate, dandone la bibliografia relativa, alla quale rimando il lettore senza nuovamente trascrivere qui tutti i titoli di quelle pubblicazioni.

Nello scritto (pag. 294) si parla di un pezzo di molare di *Elephas antiquus* Falc., raccolto dall'avv. J. Santos Rodriguez nello strato sottostante alla corrente di lava leucitica (leucitite) di Mostacciano, sulla via che porta al Malpasso.

Clerici E., *Sopra i terreni di Decima presso Roma. Comunicazione preliminare.* Nel Boll. d. Soc. Geol. It., anno XVI, 1897, fasc. 2°, pag. 274-275. Vi è menzionato il *Cardium Lamarckii* e le Ostree nelle sabbie argillose sottostanti al tufo granulare del Malpasso.

Borsieri Clementina, *Escursione geologica a S.-E. di Roma.* Nel Boll. d. Naturalista, anno XIX, Siena, 15 maggio 1899, pag. 59-61. Vi è soltanto menzionato il giacimento marino del Malpasso.

Del Giudice F., Noè G., *Relazione della escursione geologica al Malpasso a sud di Roma.* Nel Boll. d. Naturalista anzidetto, Siena, anno XIX, n. 5, 15 maggio 1899, pag. 64-66. È citato nel giacimento marino del Malpasso il *Cardium Lamarckii* Reeve.

Egli, nella sua *Conchiologia foss. subapennina*, vol. I, pag. 64, scrive che il tufo e le deiezioni vulcaniche nascondono i terreni marini fossiliferi nel territorio romano, ma questi riveggonsi in molti punti, e tra essi cita « Ostia, nella pianura compresa tra questo ultimo paese e Castel Fusano, coperta di arena siliceo-calcarea ».

Ad Ardea, sopra il tufo litoide, osservai una marna giallognola, nella quale non mi fu dato rimarcare fossili macroscopici, all'infuori di un frammento di guscio, con fascia bruna, spettante ad un *Helix* (probabilmente *H. nemoralis*). Vidi la marna in posto nell'interno di Ardea, presso la spianata del paese, nello sterro fatto di recente per diminuire la pendenza della strada tra la porta del paese ed il piano della piazza.

In generale, nelle carte geologiche, nelle quali trovasi compresa la costa romana circostante ad Ardea fino ad Anzio, edite dal 1849 ad oggi, dai varî autori (Ponzi, Desjardin, Giordano, Ufficio geologico, Sabatini) nei dintorni di Ardea è sempre indicato il tufo vulcanico (1), all'infuori della carta del Mantovani (1875), nella quale su tutta la spiaggia romana sono indicate sabbie quaternarie marine, senza interruzione.

Assai notevole è la roccia, che ho trovato nell'alveo del fosso presso il casale di S. Procula, a monte e a valle del ponticello, su cui passa la via Ardeatina. È un tufo peperiniforme, molto litoide, di color grigio, composto di frammenti di scoriette, lapilli, frammentini di lave, pezzetti di calcare più o meno alterato, solidamente cementati.

La roccia è di consistenza lapidea ed il ponticello, su cui passa la via Ardeatina, è costruito in conci di questa pietra

(1) Nelle diverse carte geologiche del Ponzi, si trova segnato ad Ardea il tufo vulcanico, che egli riteneva di origine sottomarina e di provenienza dalle bocche eruttive cimine. Stratigraficamente, lo colloca sottogiacente ai prodotti detritici subaerei Laziali. Anche De Bonstetten C. V., nel suo *Voyage sur la scène des six derniers livres de l'Énéide suivis de quelques observations sur le Latium moderne.* Genève, J. J. Paschoud, 1804, in 8.° con carta topogr., parlando di Ardea, scrive che è costruita sopra un tappeto verde (pelouse), sostenuto da roccie tagliate a picco dall'arte e dalla natura. Poi, dice che « la file des collines qui bordent cette côte basse (verso il mare) est toute volcanique » (pag. 18).

scalpellati. La roccia forma un banco, attraversato da piani ben netti di stratificazione, secondo i quali si divide facilmente. In qualche punto i frammenti, dalla cui cementazione risulta formata la roccia, aumentano di grandezza e si fa passaggio ad un conglomerato tufaceo, brecciforme, grossolano.

Talvolta presenta quasi quella varietà di peperino grossolano, che nel Lazio è detto volgarmente *sasso morto,* nel quale venne rinvenuta una parte delle impronte delle penne, il modello del corpo e le ossa di un avvoltoio [*Gyps fulvus* Linn. (*Vultur*)] (1).

Nè il Brocchi, nè il Ponzi, che pure scrisse alcune memorie sulle regioni vicine e circostanti a S. Procula (*Sulle correnti di lava e sopra un nuovo cratere vulcanico delle vicinanze di Roma.* Atti Accad. pont. de' Nuovi Lincei, tomo IV, anno 1850–51, pag. 116–126; *Sulle correnti di lava scoperte dal taglio della ferrovia di Albano.* Atti predetti, sessione 6 febbraio 1859), nè gli altri autori più recenti menzionarono questo tufo grigio peperiniforme di S. Procula. L'unico che ne abbia finora parlato è il prof. G. Strüver. Nel suo lavoro col titolo: *Contribuzioni alla Mineralogia dei vulcani Sabatini.* Parte I. *Sui proietti ad Est del lago di Bracciano.* Atti R. Accad. d. Lincei, 1884–85, serie 4.ª, Mem. d. Classe di Sc. fis. mat., e natur., vol. I, nella nota a piedi della pagina 5 (estr.), menziona molto precisamente questa roccia (2). Credo che sia il solo che l'abbia finora rimarcata e precisata.

(1) Meli R., *Comunicazione sul rinvenimento dei resti fossili di un grande avvoltoio racchiuso nel peperino Laziale.* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. VIII, 1889, fasc. III, pag. 562-564.

Id., *Sopra i resti fossili di un grande avvoltoio (Gyps), racchiuso nei peperini Laziali.* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. VIII, 1889, fasc. 3.°, pag. 490-544.

Id., *Sui resti fossili di un avvoltoio del genere Gyps rinvenuti nel peperino laziale.* Boll. d. Soc. Romana per gli studî zoologici, vol. I, 1892, fasc. I-II, pag. 60-67 e pag. 85.

Miles E. J, *Remarks on peperino.* Journal of the British and Americ. Archaeological Society of Rome, vol. II, 1894, n.° 4, pag. 208-212.

(2) Del tufo di S.ª Procula feci parola incidentalmente nella mia pubblicazione: *Materiali per una bibliografia scientifica del littorale romano,* ecc. Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XXIII, 1904, pag. LXXXV ed alla pag. LXXXVIII, ove si ricordano i blocchi di leucitofiro-haüynico, erra-

Verri, nella già citata memoria: *I tufi vulcanici da costruzione* (Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XI, 1892), nella nota a piedi delle pag. 78–79 menziona il fosso di S.ª Procula e fa parola di alcune masse di materie vulcaniche rimaneggiate dalle acque, che ha avuto occasione di vedere nel fondo di alcune di quelle valli, ma non descrive, come lo Strüver, la roccia in parola.

Occorrerebbe di rimontare l'alveo del fosso di S.ª Procula, che nasce sotto Castel Savelli (Albano), per rintracciare l'origine di questa importante roccia, per delimitarne la estensione, e possibilmente studiarne le relazioni stratigrafiche col peperino.

A causa delle correnti laviche, che si mostrano sepolte sotto i tufi e le deiezioni vulcaniche sciolte nella valle superiore di Ponte Buttero e nelle altre località sopraccennate, il Ponzi nel 1851 collocava una bocca eruttiva alla Cecchignola, dalla quale avrebbero avuto origine le correnti delle Tre Fontane (Ponte Buttero), Acquacetosa e Valleranello. È vero però, che in altra successiva pubblicazione (1859) modificava tale sua opinione e riteneva che le correnti di Capo di Bove [1] e di Acquacetosa

tici, ritrovati presso S.ª Procula, analoghi a quelli del Tavolato sulla via Appia Nuova. Sono anche menzionati nella mia nota: *Notizie su resti di mammiferi fossili rinvenuti recentemente in località italiane.* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XIV, 1895, fasc. 2°. Ved. la nota (³) a piedi delle pag. 156-157. –

(¹) Della corrente lavica di Capo di Bove e dintorni ragiona Giovanni Girolamo Lapi in una sua memoria, poco conosciuta, col titolo: *Del Selce romano. Ragionamento mineralogico.* Roma, 1784, Salomoni, in 4.°, di pag. 30. La memoria è molto erudita; ma scientificamente non ha alcun valore. Il Lapi, che considera il peperino come una vera lava, che pretende di aver comunicato al De la Condamine l'idea (che egli sostiene di aver emesso per primo) che i laghi Albano e Nemorense fossero stati un tempo ardenti vulcani, nega poi che la roccia su cui passa la via Appia dal sepolcro di Cecilia Metella alle Frattocchie (il così detto selce romano) sia una lava ed invece sostiene essersi la roccia depositata nelle acque e perciò di origine nettunica, sol perchè è fessurata ed ha divisione poliedrica con venature riempite da terre e da sostanze lasciatevi dalle acque, e perchè presenta secrezioni minerali nelle cavità (Zeoliti, Calciti, ecc.), formatesi in esse posteriormente alla solidificazione della roccia ignea.

Ma, anteriormente al 1782, le prime notizie ed osservazioni sulla vulcanicità dei monti laziali e sull'essere stati questi un tempo vulcani

fossero due rami di una stessa colata, che alle Frattocchie si fosse biforcata, probabilmente originata dal cratere del Monte Pila sul

attivi, si trovano negli scritti di: Fréret N. (1723); Lapi G. G. (1760. La memoria fu letta nel 1758 all'Accademia Quirina in Roma, ma fu pubblicata nel 1760, e ristampata nel 1781); De la Condamine (1762. Il viaggio in Italia fu fatto da De la Condamine negli anni 1755-56 ed egli presentò all'Accademia R. delle Scienze di Parigi il manoscritto, con le sue note, originali ed importanti, il giorno 20 aprile 1757; peraltro il volume, racchiudente il *Journal d'un voyage en Italie*, ha la data del 1762); De la Lande J. J. (1769. De la Lande percorse l'Italia negli anni 1765-66, ma la I^a^ edizione del suo *Voyage en Italie* fu stampata a Parigi nel 1769); Ferber J. J. (1773. La traduzione francese del barone De Dietrich Ph. F. comparve nel 1776); Desmarest (1773 e 1774); De Saussure H. B. (1776); Becchetti F. (1782); Cermelli P. M. (1782).

Io trattai già di questo argomento in parecchie delle mie pubblicazioni. Chi volesse averne maggiori e più dettagliate notizie, potrebbe consultare le seguenti memorie:

Meli R., *Bibliografia riguardante le acque potabili e minerali della provincia di Roma.* Roma, L. Cecchini, 1885, in 8°. Ved. Lapi Gio. Girolamo alle pag. 61-62.

Id., *Sopra i resti fossili di un grande avvoltoio (Gyps) racchiuso nei peperini laziali.* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. VIII, 1889, fasc. 3°. Ved. nota (1) a piedi della pag. 6 (estr.), e della pag. 493 (Bollettino).

Id., *Notizie bibliografiche sulle rocce magnetiche della provincia di Roma seguite da alcune considerazioni sui valori della declinazione magnetica determinati per Roma.* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. IX, 1890, fasc. 3°. Ved. note alle pag. 609-615 (pag. 3-9 nell'estr.).

Id., *Relazioni sommarie delle escursioni geologiche eseguite con gli allievi della R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Roma nell'anno scolastico 1891-92 con indicazioni bibliografiche e geologiche sopra alcune località del Viterbese ed appendice bibliografica su Viterbo.* Roma, tip. d. R. Accad. dei Lincei, 1893-97, in 16°. Ved. pag. 29 in nota e pag. 168-169 (De la Condamine); pag. 83-84 (De la Lande); pag. 91 e 176-177 (Ferber); pag. 171-173 (De Saussure); pag. 173-174 (Desmarest); pag. 185-187 (Lapi); pag. 189-192 (per La Condamine in Maire e Boscovich); ecc.

Id., *Bibliografia della città di Viterbo.* Parte I^a^ *(Acque minerali)*, parte II^a^ *(Geologia)*. Roma, R. Accad. d. Lincei, 1894-97, in 16°. Ved. pag. 35-36 (De la Lande); pag. 43 e 132-133 (Ferber); pag. 124-125 (De la Condamine); pag. 127-128 (De Saussure); pag. 129-130 (Desmarest); pag. 141-143 (Lapi); pag. 145-148 (per La Condamine in Maire e Boscovich); ecc.

Ma, tra i nomi di coloro, che, per i primi, riconobbero estinti vulcani nei monti laziali, si deve aggiungere ancora quello di Capmartin de Chavpy. Questi, nel suo libro: *Découverte de la maison de campagne*

ciglio dell'orlo craterico del Monte Cavo. Ma, in più recenti pubblicazioni [1] riaffermava costantemente l'esistenza di un tale cratere secondario. Anche il Sabatini nel suo recente lavoro, *Vulcano Laziale* (1900), partendo da altri concetti, colloca un cratere alla Solfatara di Altieri. Veramente, la presenza e posizione stratigrafica

d'Horace (Rome, Zempel, 1767-69, 3 vol. in 8°), dice chiaramente che Monte Compatri deve essere stato prodotto da un vulcano, alla stessa maniera del Vesuvio e del Monte Nuovo presso Baia, giacchè egli ha ritrovato ad E. e ad W. di Monte Compatri masse grandiose di lave (senza dubbio quelle, che si osservano all'esterno del grande cratere e sul ciglio, sotto il convento di S. Silvestro) uguali per aspetto a quelle del Vesuvio. Difatti, alla pag. 307 del volume III (1769) è stampato: «... si une observation récente que j'ai faite le premier se trouve veri- » table. C'est que le Mont de derrière Frascati et Monte Portio appellé » Monte Compatro du Bourg qui s'y trouve situé, non moins que le Vé- » suve célèbre et le Monte nuovo de Baies... doit avoir été produit par » un volcan. La preuve en est fournie par sa seule inspection qui n'y » presente pas seulement d'un côté, qui est celui du couchant, les masses » enormes de cette pierre noire entièrement semblable à celle dont les » carrières sont dans le Vésuve, mais qui de l'autre, qui est l'orient, le » montre composé jusqu'à la cime de couches de cette lave qui est cette » sorte de *Machefer* uniquement propres aux terres vomées par les vol- » cans. J'en ai apporté des échantillons dans mon Cabinet, où j'ai été » obligé de les etiqueter pour les distinguer de ceux que m'avoit fourni » le Vésuve même ».

Il passo, ora riprodotto, è assai interessante per l'epoca in cui fu scritto. Per ordine di data, il nome del Capmartin deve essere collocato subito dopo quello di De la Condamine.

Tale citazione fu finora ignorata da coloro, che si sono occupati della storia e dello sviluppo della geologia romana.

[1] Ponzi G., *Storia dei vulcani Laziali*. Roma, Salviucci, 1875, in 4.° con carta geol. a colori (Ved. pag. 9, cratere 11). Estr. d. Atti d. R. Accad. d. Lincei, tomo 2.°, serie II.

Id., *Conglomerato del Tavolato; pozzo artesiano nella lava di Capo di Bove; Storia dei vulcani Laziali accresciuta e corretta*. R. Accad. d. Lincei, serie 4.ª, Mem. d. Classe di sc. fis., mat. e natur., vol. I, 1884-85, pag. 355.

Id., *Cronaca subappennina o abbozzo d'un quadro generale del periodo glaciale*. Atti dell'XI Congresso degli Scienziati ital. tenutosi in Roma nell'ottobre 1873.

« Così vediamo il cratere succursale della Cecchignola spettante alle più vecchie eruzioni, sotterrato e scomparso dalle materie piovute in seguito » (Ved. pag. 62 dell'estr.).

delle correnti laviche sepolte sotto un forte mantello di roccie vulcaniche detritiche (tufi, pozzolane, ecc.) in quel tratto; il mostrarsi scoperte le lave nel fondo delle vallette di erosione, alla base delle colline nelle località sopraccennate; l'aver veduto grossissimi blocchi di lava racchiusi entro i tufi nella valletta, che trovasi prima della colonnetta chilometrica XV, farebbe supporre l'esistenza in quel tratto di territorio di una bocca secondaria, ricoperta poi e sotterrata dai materiali detritici delle posteriori eruzioni laziali (tufi, pozzolane, ecc.). Nè troverei fuori di posto la designazione della Cecchignola. Occorrerebbe peraltro uno studio accurato e dettagliato della regione; sarebbe necessario di rimontare le singole vallette e seguire, ove fosse possibile, la direzione delle correnti per cercare di precisare il loro percorso ed il punto dal quale si deversarono. È quindi, nello stato attuale delle cognizioni geologiche di quel tratto di territorio, intempestivo il voler designare la posizione di questo supposto cratere secondario.

Alla foce del Rio degli Incastri, propriamente allo sbocco della riva sinistra sul mare [1], raccolsi un ciottolo, che ha tutte

[1] Sulla spiaggia Ardeatina raccolsi poi i seguenti molluschi moderni:

Serrula trunculus Linn. (*Donax*) in grandi esemplari; abbondantissima.
» *semistriata* Poli (*Donax*).
Venus gallina Linn.
Mactra stultorum Linn. (*Cardium*) e var. *alba* (*Mactra lactea* Gmel.).
Pectunculus violacescens Lamk.
Cardium Lamarckii Reeve.
» *tuberculatum* Linn.
Sepia officinalis auct. (n. Linn.) = *S. Fillouxi* Lafont.
Frammenti di pomici, gettate dal mare sulla spiaggia, aventi attaccati esemplari di *Lepas anatifera* Linn. = *Anatifa laevis* auct., le quali specie sono comuni su tutto il littorale e le ho ritrovate da Fiumicino a Terracina.

Sulla spiaggia di Campo Ascolano, oltre quasi tutti i sopracitati molluschi, raccolsi valve isolate di *Pholas candida* Linn., e le seguenti specie:

Solen vagina Linn.
» *siliqua* Linn. var. *major*. Entrambi le specie molto abbondanti, e, come le bivalvi seguenti, in esemplari morti, ma completi delle due valve.
Solen ensis Linn.

le apparenze di provenire da qualche tufo peperiniforme del Lazio, nel quale dovette essere intercluso, a giudicarlo dai resti di roccia grigiastra con cristalletti di augite, aderenti ancora in qualche parte sulla superficie esterna del ciottolo. Il ciottolo è arrotondato per consumo a causa di fluitazione; misura cm. 8, nella maggior lunghezza: è di forma alquanto irregolare ed è costituito da un aggregato minerale, formato da sanidino cristallizzato in massa, a macrostruttura granitoide, con mica (biotite) nero-bronzina, grani di magnetite, alterata ed in qualche punto passata a limonite.

Siccome il sanidino non è molto frequente tra i prodotti dei vulcani Laziali, così ho creduto di citarlo nella presente nota.

Probabilmente, si tratta di un proietto, intercluso, o nel vero peperino laziale, o nel tufo peperiniforme di S. Procula, convogliato poi dalle acque del Fosso degli Incastri, o da qualche suo affluente scaricato in questo, e travolto fino al mare [1].

Ceratisolen legumen Linn. *(Solen).*
Tellina Costae Phil. = *T. cumana* O. G. Costa *(Psammobia).*
Dosinia lupinus Poli *(Venus).*
Cassidaria echinophora Linn. *(Buccinum).*
Turritella communis Risso.
e parecchi esemplari di *Retepora cehinulata.*

[1] Il fosso Numicio, o Rio Torto, oggi chiamato Fosso dell'Incastro, ed anche degli Incastri, trae origine nella valle Aricina; e riceve le acque dell'emissario del lago di Nemi e, più a valle quelle del fosso di S. Procula. Il bacino di scolo del Rio anzidetto giunge fino a Monte Gentile, tra Nemi ed Albano, raccogliendone le acque del versante S.-SW., poi passa a Castel Savelli, a Santa Palomba, e, con un percorso di circa 21 Km., sbocca a mare a 28 Km. a S. della foce del Tevere. Le sue acque erano stimate dai romani, che se ne servivano per i sacrifizî. Nel suo bacino, pertanto, si trovano in posto e il vero peperino e il tufo, o conglomerato peperiniforme, di S. Procula. Quindi è possibile la provenienza sia dall'uno, che dall'altro. Ma, tenuto conto del diametro del ciottolo e della forma del suo logoramento non avanzatissimo, potrebbe provenire dal tufo peperinico di S. Procula. Il fosso di S. Procula origina sotto Tor del Vescovo sulla via Ardeatina (che passa a Castel di Leva) e poi si scarica nel fosso degli Incastri a monte di Ardea.

Molte notizie storiche sul fosso dell'Incastro, ed archeologiche su Ardea, si trovano stampate nell'opera di Donovan (Jeremiah) *Rome ancient and modern and its environs*, Rome, C. Puccinelli, in 8°, con molte tavole. Ved. vol. IV, 1845, pag. 889-895.

Presso al mare, si ha poi il solito cordone di basse dune, o tumuli di arene marine, che dalla foce naturale del Tevere si succedono lungo il littorale romano fino a Terracina, interrotte soltanto per alcuni tratti là, ove la costa è in corrosione, come da Tor Caldara a Capo d'Anzio, a Nettuno, al promontorio Circeo.

In altra pubblicazione (¹) ho accennato già che le nostre dune littorali moderne hanno tra Nettuno e Astura un'altezza media di circa 10 m.; ma, che tra Punta Grande ed Astura raggiungono i 13 m. sul livello del mare. Tra Foce Verde e Fogliano il cordone esterno delle sabbie, che separa il lago di Fogliano dal mare, neppure arriva all'altezza di 10 m., giacchè la sua quota culminante raggiunge i 9 m., in cifra rotonda. Andando verso il N. del littorale di Anzio, prima di arrivare a Tor S. Lorenzo, a 2 Km. circa a S. della Torre si hanno dune, la cui altezza supera i 15 m. Alla Tor S. Lorenzo le dune raggiungono i 14 m.; presso il Fosso dell'Incastro siamo circa ai 10 m.; nella tenuta la Fossa, raggiungono l'elevazione di 12 m.; a Campo Iemini e sulla spiaggia di Pratica si avrà circa 10 m. in media, ma a Campo Ascolano salgono a 14 m. e, da Ostia moderna andando allo sbocco a mare del canale di scolo delle acque sollevate meccanicamente dalle idrovore, presso Castel Porziano, ho notato una seconda duna, più antica, dell'altra moderna della spiaggia, la cui altezza valutai superiore alle altre osservate sul nostro littorale, e forse arrivante ai 16 m. di elevazione (²).

Bibliografia scientifica riguardante la regione Ardeatina.

Oltre le memorie citate incidentalmente nella precedente nota, si possono consultare, per quello che si riferisce alla storia naturale della regione Ardeatina, quelle indicate nella mia pub-

(¹) Meli R., *Materiali per una bibliografia scientifica del littorale romano, compreso* ecc. Roma, 1904. Vedasi alla pag. LVIII, n. 16, le annotazioni, fatte all'opera del Fischer intorno le dune del littorale Nettuno-Astura.

(²) Sulle sabbie del littorale romano può consultarsi la memoria del prof. G. Ponzi: *Sul modo di esistere dei depositi di sabbie lungo le spiaggie mediterranee.* Nella *Corrispondenza scientifica in Roma,* anno IV, n. 14, 31 agosto 1855, pag. 113-115.

blicazione: *Materiali per una bibliografia scientifica del littorale romano, compreso tra la foce dell'Incastro presso Ardea e quella del fiume Astura* [1], e per le acque minerali ardeatine (*aquae ardeatinae*), le citazioni, che si trovano riportate nella mia *Bibliografia delle acque potabili e minerali della provincia di Roma.* Roma, L. Cecchini, 1885, in 8° picc. di pag. 108.

Pertanto su Ardea e circostante regione (solfatara Altieri da un lato e Tor S. Lorenzo dall'altro), si possono consultare specialmente le pubblicazioni segnate nel predetto mio lavoro ai numeri seguenti:

(Geologia e Paleontologia).

n. 1. Abbate E.
n. 6. Antonelli G. (filliti di Tor S. Lorenzo).
n. 7. Baratta M. (Solfatara Altieri).
n. 9-10. Belli A. (grotta bituminosa ad Ardea).
n. 15. Brocchi G. B. (roccie di Tor S. Lorenzo, solfatara Altieri, Ardea).
n. 18. Calindri G. (solfo, travertino e tufo nella regione ardeatina).
n. 20. Cermelli P. M. (acque minerali, pomici e arene quarzose sulla spiaggia ardeatina).
n. 21. Ceselli M. (acque solforose).
n. 23. Clerici E. (filliti nei tufi presso Tor S. Lorenzo).
n. 31. De Rossi M. S. (armi litiche ad Ardea).
n. 44. *Enciclopedia*, VI^a^ edizione (vol. II°, 1876, pag. 520-521. Ardea).
n. 53. Galli I. (Tor S. Lorenzo).
n. 57. Giorgis G. e Alvisi U. (pozzolane di Tor S. Lorenzo).
n. 85. Monaci T. (Ardea e Solfatara sulla via Ardeatina).
n. 88. Murray (Ardea).
n. 126. Rath (vom) G. (solfatara ardeatina).
n. 127. Reumont (von) A. (Ardea e solfatara ardeatina).
n. 130. Sabatini V. (Solfatara Altieri e tufi vulcanici della regione ardeatina).

[1] Stampata nel Bollettino della Soc. Geol. Ital., vol. XXIII, 1904, fasc. 1.°, pag. XLI-XLIV; fasc. 2.°, pag. XLV-CXXVI.

n. 136. Struever G. (tufo di Santa Procula).
n. 141. Ufficio (R.) Geologico (carta geologica, nella quale è compresa Ardea e regione circostante).
n. 143. Ufficio (R.) Geologico (filliti nei tufi di Ardea).
n. 148. Verri A. (pozzolane bigie nel bacino del fosso dell'Incastro; tufo litoide sopragiacente a sabbie).

(Geofisica).

n. 156. Cingolani G. B. (Tor S. Lorenzo).
n. 157. Conti A. e Richebach G. (coordinate geogr. della Tor S. Lorenzo).
n. 170. Secchi A. (tufi vulcanici nei pressi di Tor S. Lorenzo).

(Acque potabili e minerali).

n. 174. Anonimo (acquacetosa sulla via Ardeatina).
n. 175. Baratta M. (solfatara Altieri).
n. 177. Calindri G. (*aquae ardeatinae*).
n. 178. Canevari R. (sorgenti e fontanili).
n. 188 e 189. De Rossi M. S. (solfatara Altieri).
n. 195. Guettard (acquacetosa sulla via Ardeatina).
n. 197 e 198. Ludwig R. (solfatara ardeatina).
n. 202. Meli R. (*aquae ardeatinae* ed acquacetosa).
n. 205. Ministero d'Agric. (acquacetosa e solfatara Altieri).
n. 206. Moroni G. (Ardea ed *aquae ardeatinae*).
n. 208 e 209. Nicolai N. M. (id.).
n. 212. Palmieri A. (Ardea).
n. 219. Strüver G. (solfatara Ardeatina).
n. 220. Vitruvio (acque ardeatine).
n. 221. Vulpius I. R. et Corradinus P. M. (antichità ardeatine, *aquae ardeatinae*).

(Zoologia).

n. 224. Angelini G. (ornitologia).
n. 226. Brocchi G. B. (zoologia: invertebrati).
n. 236. Lepri G. (Gru uccisa a Tor S. Lorenzo).
n. 238. Maratti I. Fr. (zoofiti raccolti a Pratica di mare).

A queste memorie sulla regione ardeatina, ed a quelle, che sono citate nel testo e nelle note a piedi pagina al precedente scritto, si devono aggiungere ancora le seguenti:

Anonimo. *Storia moderna, geografica, civile e naturale della Campagna di Roma in generale ed in particolare della città di Roma, e sue magnificenze, del patrimonio di S. Pietro, e del Ducato di Castro*, ecc. Adorna di carte geografiche e figure in rame. Venezia, 1787, 1 vol. in 8.°, di pag. 6 non numerate e 656.

Al n. 27 della pag. 316 si trovano alcune poche notizie storiche su Ardea, e vi si menzionano le acque ardeatine: « D'intorno ad Ardea scorrono acque con odor di solfo, che sono probabilmente le *acque ardeatine* degli antichi, chiamate ancora da Vitruvio *fontes sulphurati* ».

Blaeu Will. (Blavius). *Atlas magnus seu Geographia et Cosmographia Blaviana*. Amstelaedami, 1650–1662, 11 vol. in fol., con 563 carte e 41 tav. di vedute.

[Si ha poi l'edizione in francese del 1663 con 12 vol. in fol. e supplementi 1667].

Nel vol. VIII (1662) di quest'opera, cioè: *Geographiae Blavianae volumen octavum, quo Italia, quae est Europae liber decimus sextus, continetur*, sono menzionate le acque solforose ardeatine. Parlando di Ardea vi è stampato: « In eius agro fontes sunt putidi, sulphureis aquis, teste Boccatio ». (Ved. vol. citato, pag. 137).

Bombicci Luigi. *Corso di litologia; filoni metalliferi; rocce; pietre edilizie; marmi. — Manuale di petrografia per costruttori, ingegneri*, ecc. Bologna, N. Zanichelli, 1885, in 16°.

Alle pag. 173–174 sono citate le arene vulcaniche del fosso di Vallerano.

Bonstetten (De) Charles Victor. *Voyage sur la scène des six derniers livres de l'Énéïde suivi de quelques observations sur le Latium moderne*. Genève, J. J. Paschoud, an. XIII (1804), in 8°, con carta topografica.

In questo libro si trovano parecchie indicazioni geologiche sulla campagna di Roma e sul Lazio (pag. 339 a 372), importanti solo per l'epoca, nella quale furono stampate.

Alla pag. 355 parlasi delle lave e l'autore scrive che si osservano a Capo di Bove e che questa medesima lava si trova a una lega più lontano al di là di Ponte Buttero. Evidentemente l'autore ha voluto indicare la lava di Acquacetosa, che è distante poco più di una lega da Ponte Buttero. È questa la prima indicazione, finora sconosciuta, che si abbia su quella lava, molto prima che pubblicasse il Carpi la sua memoria nel 1829 su questa corrente. (La memoria Carpi è citata in nota sul principio del presente scritto).

« Dans le Latium... les coulées de laves, dures, brunes, par- » tout uniformes, qui probablement occupent plusieurs lieues » d'étendue. Il y en a à Capo di Bove à une demi-lieue de » Rome; cette même lave se trouve à une grande lieue plus » loin au delà de Ponte Buttero... » (pag. 355).

Opera assai interessante per l'epoca in cui fu scritta, e che contiene molte e giuste notizie sul suolo di Roma. L'A. girò e percorse la campagna: « Peu d'étrangers ont parcouru les dé- » serts de la campagne de Rome, autant que je l'ai fait » (pag. 357).

A Monte Migliore cita poi una corrente di lava scoperta nel fondo della valle: « L'uniformité de la lave dure, compacte, » pesante, que j'ai retrouvée la même dans tout le Latium, est » un phénomène remarquable.

» Cette lave coulée est partout recouverte d'ejections volca- » niques, et ce n'est quelques fois qu'un hasard qui la met au » jour, comme sous Monte-Migliori, où le ruisseau d'Albano a » enlevé la terre qui la masquait » (pag. 366).

Bullettino di Paletnologia italiana, diretto da G. Chierici, L. Pigorini e P. Strobel.

Nel vol. II°, anno 2°, 1876, fasc. gennaio, alla pag. 16, tra le *Notizie diverse* è data la notizia del rinvenimento di una piccola freccia in silice con alette orizzontali, rinvenuta in Ardea, forse l'unica, fino allora, trovata in quella località.

Canevari Raffaele. *Cenni sulle condizioni altimetriche ed idrauliche dell'Agro Romano.* Relazione Canevari. Roma, Stabilimento tipografico, 1874, in 8° (stampato negli *Annali del Ministero d'Agr. Ind. e Commercio,* vol. 71).

Vi si trovano notizie sulla tenuta di S.ª Procula e sulle acque sorgive e fluenti in essa. Ved. pag. 454, n. 6, e 455, n. 7.

Seguono notizie analoghe per le tenute di Campo Iemini e della Fossa (ved. pag. 455, n. 8, e 456, n. 9).

Consimili notizie si hanno pure per le tenute Banditella d'Ardea, Campo del Fico, Focignano e Salzara (pag. 465–468).

Cermelli Pier Maria. *Carte corografiche e memorie riguardanti le pietre, le miniere e i fossili per servire alla storia naturale delle provincie del Patrimonio, Sabina, Lazio, Marittima Campagna e dell'Agro Romano.* Napoli, V. Flauto, 1782, in 4.°, di pag. XIII-48 con 4 carte corografiche.

Tra le acque solforose, segnate nella nota *f)* a piedi della pag. 26, trovansi citate quelle della via Ardeatina.

Tra le acque minerali acetose è segnata una sorgente presso le Tre Fontane e la via Ardeatina.

Alla pag. 33, n. 156 dice che: « fra le torri S. Lorenzo e Vajanico sovente offronsi pomici biancastre, talvolta popolate da quelle piccole e zigrinate conchigliette, che alcuni conchiologisti chiamano *telline pedate*, altri *conche anatife* ».

L'osservazione è giustissima, giacchè più volte ho raccolto lungo quel littorale esemplari di *Anatifa laevis* auct., affisse a pomici od a frammenti di legno.

Alla pag. 46, n. 214 scrive: « le spiaggie di Nettuno e delle torri di S. Lorenzo e del Vajanico sono le più doviziose di cosiffatte pietre bizzarre o figurate ».

Nella tav. IV, Cermelli segna tra la foce dell'Incastro e quella di Campo Selva, arena quarzosa sottilissima e tra la foce dell'Incastro e Tor S. Lorenzo, pomici biancastre.

Chierici Gaetano. *I sepolcri di Redemello nel Bresciano e i Pelasgi in Italia.* Nel *Bullett. di Paletnologia italiana,* anno X, 1884, n. 9–10, pag. 133 e seg.

Avvertesi incidentalmente nella memoria che una reminiscenza dell'epoca delle terremare si ritrova nei vasi scavati in Ardea.

Clerici Enrico. *Sopra un giacimento di diatomee al monte del Finocchio o della Creta presso Tor di Valle.* Roma, tip. R. Accad. d. Lincei, 1894, in 8°, di pag. 65. Estr. d. *Boll. d. Soc. Geol. It.*, vol. XII, 1893, fasc. 4°, pag. 759–821.

Alle pag. 777–780 (pag. 21–24 estr.) si hanno indicazioni sulle roccie, che s'incontrano lungo la via Laurentina, prima e dopo Ponte Buttero, non che su quelle dei dintorni di Mostacciano.

Clerici Enrico. *Sulle diatomee fossili del suolo di Roma. Comunicazione su diatomee fossili dei dintorni di Roma (M. del Finocchio presso Tor di Valle e di altra località vicino a Mostacciano)* con presentazione di fotomicrografie e relativi preparati. Nel *Boll. d. Soc. Geol. It.*, anno XIII, fasc. 1°, 1894, pag. 17–19.

Clerici Enrico. *Sopra i terreni di Decima presso Roma. Comunicazione preliminare.* Nel *Boll. d. Soc. Geol. It.*, anno XVI, 1897, fasc. 2°, pag. 274–275.

Vi sono menzionati il *C. Lamarckii* e le Ostree nelle sabbie argillose, ricoprenti ghiaie e sottostanti a tufo granulare del Malpasso e dintorni.

Clerici Enrico. *Sulla stratigrafia del vulcano laziale. — Rendiconti d. R. Accademia dei Lincei.* Classe di sc. fis. mat. e naturali, serie 5ª, vol. XIII, 2° semestre, fasc. 12°. Seduta del 18 dicembre 1904, pag. 614–618.

Vi è indicato il tufo a Malpasso, Decima, Pratica di mare (pag. 615); nei dintorni di Ardea è pure citata la pozzolana rossa ed il conglomerato giallo, che la ricopre. Questa ultima roccia è indicata nel fosso dell'Incastro. È pure detto che nell'abitato di Ardea il tufo è ricoperto da un'argilla a diatomee d'acqua dolce. Finalmente, alla pag. 617, è detto che un lembo di formazione peperinica si può ravvisare « anche a S.ª Procula, ove contiene numerose impronte vegetali al contatto con

» la sottogiacente marna a molluschi continentali e incrostazioni » travertinose ».

[Ho letto questa memoria del Clerici durante la prima revisione delle bozze; perciò questa notizia sul tufo peperiniforme di S.ª Procula, sarebbe da aggiungersi alle altre date in proposito nella presente nota].

De Angelis Gioacchino. *Sulle condizioni sfavorevoli per i pozzi artesiani tra Roma ed i Colli Laziali.* Negli *Atti d. R. Accad. d. Lincei.* Rendiconti, Serie 5.ª, vol. XIII, 2.° semestre, fasc. 9, pag. 394-402, novembre 1904.

Alla pag. 398 sono date tre sezioni geologiche riscontrate presso il fosso della Cecchignola sulla via Ardeatina.

De Rossi Michele Stefano. *Rapporto sugli studî e sulle scoperte paleoetnologiche nel bacino della Campagna romana, con appendice osteologica del prof. Giuseppe Ponzi.* Roma, tip. tiberina, 1867, in 8°, con tavola.

Alle pag. 32–33, parlando delle armi dell'epoca neolitica sparse nella Campagna di Roma, scrive l'autore che sono abbondanti sulla spiaggia marina tra Anzio e Ardea, e che si trovarono armi di pietra manicate in Ardea.

De Rossi Michele Stefano. *Le fratture vulcaniche laziali ed i terremoti del gennaio 1873.* Roma, tip. d. sc. mat. e fis., 1873, in 4.°, di pag. 46, con carta topogr. Estr. d. *Atti d. pont. Accad. d. Nuovi Lincei,* anno XXVI, Sessione II, 19 gennaio 1873.

Nella carta, indicante le fratture del sottosuolo nel Lazio, ne è segnata una, che dal cratere Albano, passa a traverso il cratere della Valle Ariccia e giunge ad Ardea. Altra frattura è tracciata dal cratere Albano a quello di Turno alla solfatara Altieri sulla via Ardeatina. Di queste due fratture si parla alla pag. 16 (estratto).

Donovan Jeremiah. *Rome ancient and modern and its environs.* Rome, Crisp. Puccinelli, 1844, in 8°, con tavole.

Nel vol. IV, alle pag. 888–895, parlasi di Pratica ed Ardea.

ESCHINARDI FRANCESCO. *Espositione della carta topografica Cingolana dell'Agro Romano con la eruditione antica e moderna. Dedicata all'Eminentiss. e Reverendiss. Prencipe il Signor Card. Pietro Ottoboni Vicecancelliere ecc. dal P. Francesco Eschinardi della Compagnia di Gesù.* Roma, Dom. Ant. Ercole, 1696, in 24°, di pag. XXIV e 327.

Della spiaggia romana nel tratto da Ardea, Tor S. Lorenzo, Anzio, Nettuno, Astura, si parla con parecchie notizie importanti alle pag. 451-456.

FOLGHERAITER GIUSEPPE. *Ricerche sulle cause delle azioni magnetiche locali in regioni giudicate per la costituzione geologica non perturbate.* Nei *Frammenti concernenti la geofisica dei pressi di Roma*, n. 9. Roma, tip. Agostiniana, 1900, in 8°, di pag. 36.

Vi si parla brevemente del tufo vulcanico, che giunge a sud di Ardea e di Pratica, e sono citate le vallate del Fosso della Moletta (Ardea), del Fosso Incastro, del Rio Torto (ved. pag. 5).

KELLER FILIPPO. *Guida itineraria delle principali roccie magnetiche del Lazio con una carta topografica. Prefazione del dott. G. Folgheraiter. Cenno necrologico del prof. Sigismondo Gunther.* Spoleto, Panètto e Petrelli, 1904, in 8.° gr., di pag. XVI e 32, con ritratto e carta topogr. in scala da 1 a 100.000.

Forma il n. 11 dei *Frammenti concernenti la Geofisica dei pressi di Roma. Omaggio alla memoria di Filippo Keller.*

Alla pag. 6, sotto il n. 5 si menzionano le due cave, aperte nella corrente lavica a monte di Ponte Buttero a circa 6 km. da Roma sulla via Laurentina ed è citato un masso magnetico, indicato nella pianta col n. 5 in rosso.

Parimenti alla stessa pagina al n. 6, si parla incidentalmente delle cave aperte nella corrente lavica di Vallerano e si cita altro masso magnetico, segnato in pianta col n. 6.

LYCOSTHENES CONRADUS RUBEAQUENSIS. *Prodigiorum ac ostentorum chronicon.* Basiliae, 1557.

Nell'anno 133 prima di G. C. ad Ardea nel Lazio piovve terra (Es regnete Erde).

Ved. Kesselmeyer P. A., *Ueber den Ursprung der Meteorsteine*, pag. 89, n. 55.

Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio. – Carta Idrografica d'Italia. *Fiora, Chiarone, Albegna, Osa, Ombrone, Bruna, Pecora, Cornia, Fossa Calda e Cecina.* Roma, 1904, in 8° gr., con 2 carte.

Per l'acquacetosa sulla via Ardeatina trovansi le seguenti indicazioni stampate nel quadro delle più note sorgenti minerali della provincia, riportato alle pag. 367–371 del volume:

Temper. 17° C; portata media al 1″ litri 0,2; quota sul mare 26^{m} sgorgante da lava basaltica (leucitite) dei vulcani laziali (ved. pag. 369): acque acidule, carboniche, ferruginose e simili, n. 10.

Pianciani Giovanni Battista. *Istituzioni fisico-chimiche.* Roma, Cr. Puccinelli, 1834, vol. 3 (il III° in 2 parti), in 8°, con tavole.

Nella parte 2ª del vol. III°, pag. 1127–1134, trovasi un capitolo sulle sorgenti minerali, nel quale sono citate parecchie acque della provincia di Roma. Tra queste, è menzionata l'acquacetosa sulla via Ardeatina, della quale è ristampata l'analisi chimica, eseguita dal Carpi, alla pag. 1130.

Pigorini Luigi. *Antichità laziali di Ardea.* Nel *Bullettino di Paletnologia italiana.* anno VIII, 1882, n. 7–9, pag. 114–117.

È fatto il raffronto e designata l'analogia esistente fra i vasi dei colli Albani e quelli rinvenuti sulla sponda sinistra dell'Incastro presso la rupe del castello di Ardea.

Pigorini Luigi. *Sui fittili antichissimi, di tipo laziale, raccolti dal prof. Barnabei presso Ardea (sponda sinistra dell'Incastro).* Nelle *Notizie degli scavi di antichità comunicate all'Accademia R. dei Lincei nella seduta del 18 giugno 1882.* Atti R. Accad. dei Lincei, serie IIIª. Mem. d. Classe di sc. morali, stor. e filol., vol. X, 1882, pag. 301–303.

Pigorini Luigi. *Appunti per lo studio delle stoviglie arcaiche coll'ansa cornuta.* Nel *Bull. di Paletnologia It.*, serie II, tom. V, anno XV, 1889, pag. 65-77.

Alla pag. 76 scrive che l'ansa cornuta della grotta di S. Angelo nella valle della Vibrata, di tipo arcaico, è perfettamente uguale a quella scavata in Ardea e conservata nel Museo preistorico di Roma.

Pigorini Luigi. *Antichi pani di rame e bronzo da fondere rinvenuti in Italia.* Nel *Bull. di Paletnologia It.*, anno XXI, n. 1-3, gennaio-marzo 1895, pag. 5-38 e tav. I-II.

Alla pag. 25 parla di un grosso pezzo metallico quadrangolare figurato nella tav. II, fig. 2 *a-c*, conservato nel Museo Kircheriano, proveniente da Ardea, illustrato dal Garrucci.

Santos Rodriguez José. *Note sulle roccie vulcaniche e principalmente sui tufi dei dintorni immediati di Roma.* Roma, tip. d. R. Accad. dei Lincei, 1893, in 4.°, di pag. 18, con una grande tabella a stampa.

Vi sono citate le correnti di lava di Acquacetosa, Vallerano, Casal Brunori (pag. 5).

Vi si menzionano anche i tufi vulcanici a S. di Roma sulla sinistra del Tevere presso la via Ostiense.

Struever Giovanni. *Contribuzione allo studio dei graniti della Bassa Valsesia.* Roma, Tip. d. R. Accad. d. Lincei, 1890, in 4°, di pag. 32, con 1 tavola. Estr. d. *Atti d. R. Accad. d. Lincei*, serie 4ª. Mem. d. Classe di sc. fis. mat. e natur., vol. VI. Seduta del 5 gennaio 1890 (pag. 426-455).

Alla pag. 31 estr. (454 d. Atti d. Accad.) cita le lave di Acquacetosa e di Capo di Bove, come esempî di rocce eruttive, nelle quali cambia la grossezza della grana; in taluni punti, scrive l'autore, si vedono delle vene e dei frammenti inclusi, che passano insensibilmente alla roccia inglobante. Tali frammenti possono essere costituiti da minerali, che non compaiono come componenti nella massa della lava (per es. frammenti di Spadaïte, di Wollastonite, di Quarzo); ovvero da minerali componenti la lava.

TSCHERMAK G. *Ueber Leucit von Acquacetosa bei Rom.* Nelle *Mineralog. Mittheilungen*, 1.° fascicolo. Wien, 1876.

ZAMBONINI FERRUCCIO. *Ueber ein merkwürdiges Mineral von Casal Brunori bei Rom.* Nel *Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*, annesso al *Neues Jahrbuch*, 1901, n. 13, pag. 397–401.

ZAMBONINI FERRUCCIO. *Sopra un rimarchevole minerale di Casal Brunori presso Roma.* Nella *Rivista di Mineralogia e Cristallografia italiana diretta da R. Panebianco*, vol. XXVII, fasc. I–III, Padova, 1901, pag. 46–48.

Publicato originariamente nel *Centralblatt* sopracitato.

Secondo l'autore, il minerale avrebbe grande analogia (quantunque con differenze di chimica composizione) con la clorofeite della Scozia, e non sarebbe una var. di breislakite.

ZAMBONINI FERRUCCIO. *Kurzer Beitrag zur chemischen Kenntniss einiger Zeolithe der Umgegend Roms.* Nel *Neues Jahrbuch für Miner. Geolog. und Palaeontol.*, 1902, vol. II, fasc. II, pag. 63-96. Stuttgart, 1902.

Si parla della phillipsite di Vallerano, Casal Brunoli e Mostacciano; della gismondina di Vallerano e Mostacciano; della facolite di Vallerano e Casal Brunori e di una nuova zeolite, che chiama pseudo–phillipsite e che trovasi in cristalli ottaedrici sopra i cristalletti di gismondina nelle geodi entro la leucitite di Casal Brunori e Mostacciano.

WESTPHAL J. H. *Die Römische Kampagne in topographischer und antiquarisches Hinsicht dargestellt.* Berlin und Stettin, in der Nicolaischen Buchhandlung, 1829, in 4.°, con 2 carte topografiche, l'una delle quali nella scala di 1 : 210.000.

Alla pag. 12 è menzionata la sorgente di acqua minerale di Acquacetosa sulla via Laurentina, e la lava di questa località. Vi si parla anche della Solfatara Altieri.

A tutte le precedenti citazioni bibliografiche sarebbero poi da aggiungersi quelle riguardanti la storia civile e militare, l'ar-

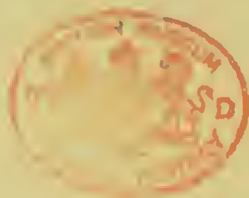
cheologia, l'arte, ecc., della regione ardeatina e sua vetusta capitale. Ma, l'indole del nostro Bollettino, esclusivamente riservato alle scienze geologiche, non permettendo questo genere di pubblicazioni, si potrà stampare a parte tale bibliografia, come appendice alle citazioni comparse nel presente scritto. Mi limito qui a ricordare soltanto i nomi di taluni fra i più importanti scrittori, contenuti in tale bibliografia e l'anno di stampa dei loro scritti:

Amati A. (1869), Augé C. (1900 e seguenti), Barnabei F. (1885), Boissier (1884), Bonghi R. (1888), Borgatti M. (1890), Borghesi B. (1856), Cayro P. (1816), Dandolo T. (1858), Fea C. (1794), Fiorelli G. (1881), Gell W. (1834), Gregorovius F. (1869-72), Guglielmotti A. (1880), Helbig (1885), Lanciani R. (1896), Lombardi F. (1846 con veduta di Ardea), Lucatelli G. P., Marocco G. (1836), Nibby A. (1848), Peter (1815), Pflaumern J. H. (1628), Richter O. (1885), Rocchi E. (1896), Tomassetti G. (1884-1897), Vulpius J. R. (1732).

[ms. pres. il 5 febbraio 1895 - ult. bozze 3 maggio 1905].

---

12 AUG. 190



INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL PRESENTE FASCICOLO

Rendiconti.

Memorie.

VI° CONCORSO AL PREMIO MOLON.

Il giorno 31 marzo 1905 scadde il VI° Concorso al Premio Molon, per il premio di L. 2000, col tema: *Descrizione sintetica, in base a studî proprî ed altrui, dei terreni eruttivi pliocenici e quaternarî dell'Italia continentale e insulare, specialmente dal punto di vista della natura dei materiali eruttati, della disposizione da essi assunta e delle più probabili cause della loro genesi, anche in rapporto coi fenomeni analoghi dei precedenti periodi terziarî.*

Il Concorso fu bandito il 10 settembre 1902 (v. Boll., vol. XXI, pag. LXIII).

Venne presentato in tempo utile solamente il seguente lavoro distinto dal motto:

1) *Faciant meliora potentes.* Spedito da Chiasso il 27 marzo 1905, e giunto a Roma il 29 marzo 1905.

Finito di stampare l'8 maggio 1905.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali.

Il Presidente responsabile: TORQUATO TARAMELLI.

24 JUL. 1906

ANNO XXIV. FASCICOLO 2° (2°-4° trimestre 1905).

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA

ITALIANA

Vol. XXIV — 1905



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA PACE DI F. CUGGIANI
Via della Pace N. 35
1905

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

Volumi finora pubblicati.

Vol. I.	(1882)	2 fasc.	260 pag.	4 tavole.	
» II.	(1883)	3 »	314 »	6 »	
» III.	(1884)	2 »	188 »	1 tavola.	
» IV.	(1885)	un vol.	528 »	18 tav. e 3 carte geologiche a colori.	
» V.	(1886)	3 fasc.	516 »	11 »	
» VI.	(1887)	4 »	570 »	18 »	e una carta geologica a colori.
» VII.	(1888)	3 »	430 »	14 »	» » » »
» VIII.	(1889)	3 »	600 »	3 »	» » » »
» IX.	(1890)	3 »	826 »	25 »	» » » »
» X.	(1891)	5 »	1023 »	21 »	e 2 carte geologiche a colori.
» XI.	(1892)	3 »	702 »	11 »	
» XII.	(1893)	4 »	892 »	7 »	
» XIII.	(1894)	3 »	317 »	5 »	
» XIV.	(1895)	2 »	324 »	7 »	
» XV.	(1896)	5 »	802 »	17 »	
» XVI.	(1897)	2 »	370 »	9 »	
» XVII.	(1898)	3 »	CLII-275 pag., 4 tav. e una carta geol. a colori.		
» XVIII.	(1899)	3 »	LXXV-515 pag., 9 tav. e una carta geol. a colori.		
» XIX.	(1900)	3 »	CXL-752 pag., 11 tav. e una carta geol. a colori.		
» XX.	(1901)	3 »	CLXXXVI-694 pag., 12 tav. e 3 carte geol. a colori.		
» »	»	1 »	Appendice. Prospetti ed indici relativi ai vol. I-XX (1882-1901), pag. IV-127 e tre tavole.		
» XXI.	(1902)	3 »	CLXVI-584 pag. e 18 tavole.		
» XXII.	(1903)	3 »	CLVIII-582 pag., 12 tav. e 2 carte geol. a colori.		
» XXIII.	(1904)	3 »	CLXXXIV-566 pag. e 13 tavole.		

Per l'acquisto dirigere lettere e valori al Tesoriere

Ing. Giovanni Aichino

Via S. Susanna, 1 A. **Roma.**

RESOCONTO DELL'ADUNANZA GENERALE

tenuta in Tolmezzo il 20 agosto 1905

Presidenza TARAMELLI.

Alle ore 15 è aperta la seduta nel teatro De Marchi gentilmente concesso dal proprietario. I palchi sono gremiti da numerose signore, signorine e signori della Città ospitale. Al banco della Presidenza siedono il sindaco di Tolmezzo sig. TAVOSCHI, il sig. dottor RIZZI sottoprefetto, il sig. avv. nob. POLICRETI presidente del Tribunale, ed il sig. prof. BATTISTELLA R. Provveditore agli studi per la provincia di Udine.

Sono presenti, oltre al presidente TARAMELLI, i consiglieri BASSANI, CANAVARI, PARONA, SACCO e TOMMASI, l'archivista CLERICI, il segretario NEVIANI, i soci: BORTOLOTTI E., CERULLI, CREMA, DAL PIAZ, DE PRETTO, DAL LAGO, FRANCHI, GALDIERI, GALLI, GORTANI, MADDALENA, MARIANI Ern., MARINELLI, PANTANELLI, SANGIORGI, STATUTI, STELLA, TARAMELLI e VINASSA.

Sono ammessi a prender parte all'adunanza anche i nuovi soci: CANEVA, FABIANI, FERUGLIO, LORENZI, LOVISATO e TONIOLO.

Scusano l'assenza il vice presidente MAZZUOLI, i consiglieri DE STEFANI C., BRUGNATELLI, BUCCA e ROVERETO, i vice segretari BORDI e TACCONI, i soci: AICHINO, BALDACCI, BARATTA, BERTI, BRUNO, CACCIAMALI, CAFFI, COLOMBO, CORTESE, DE ANGELIS, DERVIEUX, DI FRANCO, DI STEFANO Giov., FERRUZZI, FLORES, FRENGUELLI, FORNASINI, ISSEL, LATTES, MELI, NOVARESE, PAGANI, PATRONI, ROCCATI, SCARABELLI, SPEZIA, ZAMARA, ZEZI.

Il Presidente legge il seguente discorso:

> « Niente non v'ha nelle montuose regioni d'Italia. che pareggiar possa l'imponente aspetto di quelle colossali eminenze; e ben si é detto parere che la natura abbia voluto cingere il bel paese, *ove il sì suona*, con un argine in apparenza insormontabile, ma che non pertanto é stato sempre debole riparo alla rapacità delle transalpine masnade ». — (L. Pilla, *Osservazioni geognostiche che possonsi fare lungo la strada da Napoli a Vienna.* Napoli, 1834.

Egregi Signori,

Avrei desiderato potervi leggere un discorso scientifico, ma mi è mancato il tempo di prepararlo, e credo sia miglior cosa; poichè più proficuo sarà l'uso così del tempo come della stampa, se impiegati per lavori descrittivi, quali li sanno preparare molti di voi; e d'altra parte non vi saprei dire cosa, che voi non sappiate o che non possiate pensare assai agevolmente.

Voi sapete assai bene che delle scienze naturali quella che più tenacemente lega alle regioni studiate sia di certo la nostra, la quale ora ne accoglie in una delle più interessanti contrade alpine; epperò voi tutti troverete molto naturale che io sia vivamente commosso, quasi ospite che accolga carissimi amici in casa propria, nel vedervi riuniti in un paese, dove io ho passata la mia gioventù non inoperosa e dove da trent'anni spesso e volentieri ritorno con amici, sicuro di trovarvi sempre nuovi fatti geologici da scoprire o da dilucidare e non senza il compiacimento di contribuire ancora, colle poche forze che mi restano, allo scopo che l'Italia sia studiata dagli italiani, specie presso ai confini.

In questo Friuli e qui in Carnia appunto, io ho trovato una schietta e attiva cooperazione fino da quando, trentadue anni or sono, col compianto Giovanni Marinelli, costituivamo la Sezione del Club Alpino Italiano, che poi si è trasformata nella fiorente ed esemplare Società Alpina Friulana; e Tolmezzo ne fu per

alcuni anni la sede. Ora, stante l'attività assai gentile di egregi cittadini, guidati dal nostro bravo socio dottor Michele Gortani, già molto addentro nella geologia delle Alpi Carniche, noi siamo accolti festosamente e trattati con ogni riguardo; e la mia compiacenza anche perciò si fa più viva e quasi mi pare di raccogliervi ancora nella mia città natale, come mi accadde di fare quindici anni or sono, quando altra volta mi onoraste della carica di vostro Presidente. In quanto che lo studio di un paese quasi ce ne forma una seconda patria; in particolare lo studio del geologo; poichè appunto per esso si compie una così dettagliata analisi di ogni particolare orografico, si acquista una così completa conoscenza delle condizioni locali, si accosta spesso così da vicino la popolazione fuori della città, che, oserei dire, ancora più dell'artista, il geologo entra nell'anima della regione, della quale compie un rilievo e ne serba l'immagine complessa, indelebile, per quanto vegga dipoi e studi altri paesi lontani e svariati. Il suo campo di confronti si allarga, molte idee si modificano e si correggono, l'apprezzamento dei singoli fatti si rende meno incerto e si compongono mano a mano le sintesi stratigrafiche, e paleogeografiche, d'onde trae molti dei concetti fondamentali la geologia moderna; ma la memoria delle prime escursioni geologiche, dei dubbi incresciosi, delle verifiche consolanti, del rinvenimento dei fossili-guida, che faceva andare in visibilio, degli stessi disagi lietamente tollerati, rimane nell'animo sorridente, perdonatemi il confronto manzoniano, come il ricordo dei *fidati colloqui d'amor*. Epperò ritornando a quei siti studiati da giovani e meglio ancora, ritornandoci con giovani colti e desiderosi di apprendere, i quali alla loro volta, quando saranno ancora essi canuti, rivedranno con lo stesso piacere quei siti medesimi, si prova come un senso di perennità, quale non si ha quando si pensi alla fatale mutevolezza delle cose umane.

Questi monti sono proprio ancora i medesimi, colle stesse formazioni, colle medesime curve di strati e cogli stessi profili; frugando in quelle ben note località, si possono ancora trovare fossili di quelle tali specie, paiono gli stessi, le foreste, i nevati ed i pascoli. Ma pur troppo, per poco che la realtà riprenda il suo dominio sull'animo nostro, alla gioia di questo senso di perennità si mesce il ricordo pietoso e mesto di coloro, che sono

scomparsi, e non tutti in età molto avanzata. Epperò vogliate concedermi che mentre vi manifesto la mia compiacenza nel vedervi quì riuniti, io vi richiami almeno due nomi di friulani assai meritevoli, coi quali fui appunto, in Tolmezzo, non molti anni fa e che ne hanno lasciati: voglio dire di **Giulio Andrea Pirona** e di **Giovanni Marinelli**; l'uno, esimio naturalista nel vero ed intero senso della parola, e distinto filologo e cittadino esemplare; il secondo, troppo noto perchè io quì ne ripeta l'elogio, se non per compiacermi che il di lui figlio, al quale sono lieto di porgere un affettuoso saluto, ne segua l'esempio luminoso. Da entrambi questi due egregi e ottimi amici io ebbi stimolo, guida ed aiuto negli anni passati in Friuli e ne serbo nel cuore la più cara memoria. Al Pirona si deve la prima distinzione dei terreni affioranti nell'ampia stesa di monti, tra il Piave e l'Isonzo, e la dimostrazione dell'origine glaciale dell'anfiteatro collinesco, da Tarcento a S. Daniele, oltre ai primi rinvenimenti di fossili in ogni formazione, compresi i carboniferi del Bombach e del passo di Lanza. Al Marinelli dobbiamo la prima descrizione ordinata delle condizioni orografiche ed idrografiche del Friuli, la bella *Guida della Carnia*, e per la massima parte l'indirizzo della operosità lodevolissima di questa Società Alpina. Essa ha saputo rendere nel Friuli, popolare e continuamente attivo quell'alpinismo di buona lega, che è occasione ad un tempo di utile esercizio fisico e di affinamento dello spirito di osservazione, tanto desiderabile nella gioventù; di quell'alpinismo, che se non semina di vittime gli agghiacciati deserti delle montagne, come l'alpinismo acrobatico, tuttavia contribuisce assai largamente a crescere una generazione di giovani seria ed animosa. I friulani sono anzitutto uomini di giudizio. Fra i primi ad offrire la loro vita per difendere il proprio paese, e se sarà il caso, per guadagnare a suo tempo i confini naturali a questa nostra *casa aperta*, fanno però della vita quel conto che essa si merita, e perciò sanno misurare e vincere i pericoli dell'alpinismo con quelle cautele, le quali pur troppo sono trascurate assai spesso con fatali conseguenze. Poche delle vette delle Carniche e delle Giulie rimangono ancora senza l'orma dell'alpinista friulano, e tuttavia non si lamenta che una vittima, un ingegnere catastale fulminato sul M. Canino. Perciò non vi sgo-

menti l'aspetto vertiginoso delle nostre vette dolomitiche; esse sono tra le più innocenti delle Alpi. Noi poi, nelle nostre escursioni le gireremo prudentemente e valicheremo le selle per sicuri sentieri, trovando altresì un comodo rifugio.

La mia compiacenza nel vedervi quì riuniti dipende altresì dalla speranza che ciascuno di voi, per quanto specializzato nello studio di un dato terreno, trovi molte cose interessanti in Friuli, essendo in questa regione quasi completa la serie dei terreni, dal siluriano al glaciale, alle dune del vetusto litorale, presso Aquileja; sono questi terreni modellati nei rispettivi aspetti orografici, a voi ben noti, come la fisionomia di amici; e le località fossilifere sono abbastanza frequenti, sebbene, a vero dire, quasi tutte *stoppanizzate*. Se poi dopo le escursioni vorrete fermarvi per alcune ore nel Gabinetto di Storia Naturale dell'Istituto tecnico di Udine, dove sono raccolte le collezioni del Pirona, del Marinoni, del Tellini e le mie, avrete acquistato una conoscenza abbastanza soddisfacente della struttura geologica di tutte le Alpi orientali. Quelli di voi che si dilettassero di studi stratigrafici, colla guida degli studi di Marinelli Olinto, di Gortani e di Vinassa, e della mia carta geologica, nonchè del sunto tectonico del Virgilio, annesso al trattato del mio carissimo amico C. F. Parona, troveranno di certo tra molti dubbi dei fatti di grande importanza, perchè collegati alla genesi dell'intero bacino adriatico: ad esempio, la frattura con scorrimento da Barcis a Starasella. Ancora i fenomeni di modellamento orografico, di migrazione e di cattura delle valli, quì si manifestano con una evidenza insuperabile, a cagione della prevalente compattezza dei terreni calcarei. Persino un geologo giapponese, Harada, portò il suo contributo alla geologia della Carnia, con uno studio dei dintorni di Sappada; i geologi austriaci poi tengono le Alpi Carniche e Giulie tra i campi più istruttivi e più feraci di risultati, e non le perdono di vista giammai.

Pel buon ricordo, che io spero lascierà a voi questa riunione nelle Alpi Carniche, si andrà ancora meglio rafforzando la vita della nostra Società, la quale, ve lo dico in confidenza, è stata presa a modello per la sua costituzione, che mi permetterete di definire come seriamente democratica. Questa nostra vita sociale, tuttavia, io vorrei vedere ancora più attiva e senza alcuna nube,

acciò sia per sempre sfatata l'accusa, che in altri tempi si ebbero i geologi, di gente troppo battagliera e bisognosa di tutela; la quale accusa non poco ha contribuito, insieme ad altre considerazioni di opportunismo e di preferenze personali, a far sorgere quell'ordinamento della geologia ufficiale, che a suo tempo io ho apertamente, sebbene invano, combattuto. Ad onta però di tale ordinamento, grazie all'attrattiva dei nostri studi ed alla coscienza scientifica di parecchi egregi componenti l'Ufficio geologico, si poterono avere dei lavori pregevolissimi, quali il rilievo delle Alpi Apuane, quello dell'isola dell'Elba, e l'altro di prossima pubblicazione sulle Alpi occidentali, nonchè il rilievo, se non perfetto però sempre molto dettagliato della Sicilia, delle provincie napoletane a sud del Pollino, delle isole Eolie e Pontine, della Campagna Romana e della Toscana, pur quest' ultimo di imminente pubblicazione. Quindi, come si è potuto, la Carta geologica del nostro paese fu portata non lontana dal suo compimento, ed in queste come in molte altre imprese nazionali gli italiani hanno riscosso il plauso del mondo civile.

E qui mi occorre di fare una doverosa dichiarazione. Partendo dal concetto che nel rilievo della penisola italiana e delle Prealpi, in massima parte regioni di terreni sedimentari, fosse da preferirsi un indirizzo paleontologico, tanti anni fa ebbi a stampare che ritenevo gli ingegneri di miniere i meno adatti a divenire geologi; i fatti mi hanno dato torto, ed io me ne compiaccio. Tuttavia rimango nella convinzione che per gli altri argomenti i quali persuasero anche i miei colleghi della convenienza di una modificazione nell'organismo geologico ufficiale, questa sia una questione ancora aperta e che possa sciogliersi con qualche vantaggio della nostra Società, la quale, sino ad un certo punto può paragonarsi ai corpi dei volontari nelle guerre per la nostra non ancora completa indipendenza. Ma qualunque sia per essere l'eventuale cambiamento dell' Ufficio geologico, e quand'anche esso continui come al presente, almeno sino alla completa pubblicazione della carta Geologica, sommamente necessario si è che perduri e si stringa sempre più quel rapporto amichevole, che sino ad ora è durato, tra la Società nostra e l'organismo geologico ufficiale; e non sarebbe nemmeno senza ragione un più largo concorso governativo a questi nostri

studi, che preparano gli elementi pel rilievo della carta Geologica, per legge affidato agli ingegneri di miniere. In ogni caso, io mi auguro che sempre tra voi spiri operoso e sovrano quell'amore alla scienza, che fa tacere ogni altra considerazione e che spesso si nutre di sacrificio. Colleghi geologi, poeti ed artisti quali siete, quando vivificate le faune da mille secoli scomparse, quando al pensiero rappresentate gli immani corrugamenti delle masse stratificate, di cui gli avanzi sono catene di monti; quando coll' esaminare al microscopio una sezione di rocce, voi indagate la genesi e le trasformazioni dei magma lavici un dì rutilanti; quando nelle epigenesi di uno scisto cristallino scoprite gli effetti di fenomeni avvenuti parecchi chilometri sotto alla superficie della terra o sotto il fondo dei mari ora scomparsi; quando con nuovo ardimento andate ricostituendo le condizioni orografiche, idrografiche e climatologiche dell'epoche passate, non più sopra fantastiche supposizioni, ma sopra dati strettamente scientifici; voi tutti, soci ed amici, andate a gara nel fare del vostro meglio, a vantaggio e ad onore del nostro paese. Procuriamo di conoscere nel miglior modo, noi, il nostro suolo, e di lasciare poco o nulla da fare ai geologi stranieri, in casa nostra. Non dimentichiamo giammai che quella tale *solea*, che uno dei fondatori della nostra Società e precisamente Quintino Sella, voleva aggiunta al motto che è la nostra insegna, è in fatto il grande coefficiente della geologia non fantastica. Ed io sempre più temo che i giovani preferiscano i lavori esclusivamente paleontologici o litologici, senza addestrarsi sufficientemente nel rilievo delle condizioni tectoniche. L'esempio dato dalla *Società degli Escursionisti* di Avellino, costituitasi allo scopo della esplorazione scientifica delle provincie meridionali è molto lodevole; perchè istituzioni consimili, che trovino il loro complemento in bene organizzate facoltà universitarie, devono essere il semenzaio dei geologi futuri.

Ancora permettete che per mia esperienza rivolga ai più giovani di voi l'ammonimento ad essere assai guardinghi nello affermare, ricordando che la scienza nostra mantiene pur sempre il carattere induttivo. Questi nostri ritrovi sono infatti vantaggiosi, in quanto a ciascuno di noi porgono occasione di modificare

le proprie idee e di stabilire nuovi confronti. Se verranno scossi dai convincimenti, che sembravano solidissimi, non sarà male di certo.

Nelle vostre escursioni avrete forse tra le mani anche una mia carta geologica, rilevata più di trent'anni fa: siate benevolmente indulgenti con essa, come lo siete coll'autore, che ora vi raccomanda quanto la propria esperienza gli suggerisce, con quella intensità di affetto, che si pone in tutto quanto ha riguardo a quel supremo bene, che è la coltura del proprio paese. E siccome la geologia rappresenta quasi la sintesi delle scienze naturali, così lo sviluppo della nostra Società è un sintomo di quel consolante incremento, che queste scienze hanno conseguito in Italia.

Non immemori che qui siamo a poche ore dal confine, vogliate, egregi signori, meco consentire in un augurio, al quale i rappresentanti di questa eletta cittadinanza vorranno di certo associarsi, perchè la nostra Società contribuisca a renderci sempre più stimati tra i paesi civili, a conoscere sempre meglio il suolo ed il sottosuolo, d'onde traggono vita l'agricoltura e l'industria, ed a procurare onore e vantaggi meritati a voi, giovani, che ne formate il nerbo e la speranza.

Ora, prima di chiudere questo mio breve discorso, vi annuncio che la Società nostra, in questo congresso che cade nel centenario della nascita di LEOPOLDO PILLA, ha sentito come fosse suo preciso dovere il ricordare l'insigne geologo ed il valoroso martire della patria indipendenza. Epperò con viva riconoscenza io accettai l'offerta di commemorare i meriti di lui, che mi venne fatta dal degno successore suo nella Cattedra di Pisa, il prof. Canavari; anche a nome vostro, rivolgo all'egregio collega un vivo ringraziamento e gli cedo la parola.

Il socio e consigliere CANAVARI legge, fra la più profonda attenzione dei presenti, una dotta e vivamente applaudita commemorazione di LEOPOLDO PILLA: (V. *appendice*).

Il PRESIDENTE ringraziato il prof. CANAVARI della Commemorazione fatta, annuncia all'assemblea come dall'ultimo conve-

gno estivo sieno mancati ai vivi i soci Bozzotti, Cocconi e Sormani, ed aggiunge:

Il prof. Girolamo Cocconi, defunto il 6 ottobre 1904, fu nostro consocio sino dalla fondazione della nostra Società, e ben noto per la sua opera voluminosa dal titolo: *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici delle Provincie di Parma e Piacenza* (Bologna 1883); si distinse altresì per lungo e lodato insegnamento e come degno successore del prof. Ercolani. In occasione del congresso geologico internazionale di Bologna si occupò dell'ordinamento delle filliti mioceniche della Romagna. È riconosciuto il valore della suaccennata opera, sia per la esattezza delle diagnosi, sia per la precisione dei disegni riuniti nelle numerose tavole che la illustrano.

L'ing. Claudio Sormani, ingegnere capo del R. Corpo delle miniere, morto a Roma il 1° agosto all'età di 67 anni, con l'opera prestata per oltre trenta anni nel R. Ufficio geologico, acquistò benemerenze veramente singolari nella geologia italiana. Con le estesissime sue conoscenze bibliografiche e con la cura da lui sempre dedicata ai lavori cartografici, fu valido collaboratore del lavoro della Carta geologica del Regno; e la cortesia e la premura con cui sempre rispondeva alle richieste dei molti studiosi, che avevano potuto conoscerne le preziose doti, celate sotto una modestia che pareva fargli ignorare sè stesso, fanno estendere molto all'infuori dell'àmbito dell'Ufficio geologico il dolore della sua dipartita. Appartenne alla Società geologica sin dalla fondazione, e ne era stato consigliere: pochi giorni ancora prima della morte egli amorevolmente occupavasi della Società, contribuendo a preparare la via alla compilazione della Bibliografia geologica italiana da essa deliberata; opera cui egli avrebbe portato un contributo di competenza e di buon volere che sarà molto difficile trovare in altri.

Il Presidente ricorda come il 31 marzo u. s. scadde il termine per la presentazione dei lavori concorrenti al Sesto Concorso al premio Molon, di lire duemila, col tema: *Descrizione sintetica, in base a studî proprî ed altrui, dei terreni eruttivi pliocenici e quaternarî dell'Italia continentale ed insulare, specialmente dal punto di vista della natura dei materiali erut-*

tati, della disposizione da essi assunta e delle più probabili cause della loro genesi, anche in rapporto ai fenomeni analoghi dei precedenti periodi terziarî. A questo concorso fu presentato un solo manoscritto col motto « *Faciant meliora potentes* », giunto a Roma in tempo utile, e cioè il 29 marzo 1905, come lo attesta il timbro postale. Nominata dal Presidente, per incarico del Consiglio, la Commissione aggiudicatrice nei soci Brugnatelli, De Stefani C. e Novarese, questa alla unanimità dichiarò il suddetto lavoro presentato non meritevole del premio.

Ottemperando a precedenti voti dell'Assemblea, il Consiglio ha deliberato che il sesto concorso venga rinnovato, costituendo due premi *indivisibili* di L. 1000 ciascuno, con scadenza al 31 marzo 1908, da assegnarsi rispettivamente ad un lavoro di petrografia ed uno di paleontologia su temi che verranno proposti da apposita Commissione da nominarsi ([1]).

Per il settimo concorso, la Commissione composta dei soci Canavari, Fornasini e Pantanelli, ha stabilito il seguente tema: « *Studio geo-tectonico di qualche gruppo montuoso italiano poco noto* ».

Il premio è di L. 2000, ed il tempo utile alla presentazione dei manoscritti è il 31 marzo 1908. Le altre norme sono quelle pubblicate per i precedenti concorsi.

Il Presidente dà, nell'ordine qui appresso indicato, la parola ai soci i quali riassumono le loro comunicazioni:

Vinassa de Regny P. E.: *Fenomeni glaciali al piano del Castelluccio (Appennino centrale).*

— *Sulla tettonica delle Montagne albanesi e montenegrine.*

([1]) Il Presidente, per incarico del Consiglio, così compose la Commissione: ing. Clerici E., prof. Meli R., prof. Parona C. F. I temi da essa stabiliti sono i seguenti:

Tema di Paleontologia. — *Studio di fossili di località italiane accompagnato da considerazioni sulla loro importanza in rapporto alla stratigrafia ed alla cronologia.*

Tema di Petrografia. — *Studio petrografico di roccie massiccie nei depositi filoniani o laccolitici di località italiana, accompagnato da osservazioni relative ai rapporti colle roccie incassanti e da considerazioni cronologiche.*

Il medesimo, anche a nome del socio GORTANI espone: *Nuove ricerche geologiche sui terreni compresi nella tavoletta « Paluzza »*.

Il socio BASSANI comunica sommariamente il risultato delle sue ricerche intorno ad un rostro di *Cyrtodelphis sulcatus* Gervais sp. (*Schizodelphis sulcatus* Id.), scoperto nel calcare miocenico di Lecce e conservato nel gabinetto di storia naturale dell'Istituto tecnico di quella città. Egli mostra le figure del prezioso avanzo, che è lungo 66 centimetri ed è accompagnato dalla cassa timpanica e dal periotico. Quantunque manchi della mandibola e dei denti, non lascia dubbio sulla sua determinazione; onde rimane assicurata la presenza in quell'importante giacimento di questa specie, che molti anni addietro vi era stata citata con incertezza dai prof. Gervais e Capellini, in base a un piccolo frammento, appartenente al museo geologico dell'Università di Napoli.

Il nuovo socio dott. LORENZI, riassume una nota dal titolo: *Le lavie; torrenti che si perdono nella pianura pedemorenica del Friuli.*

Il nuovo socio prof. CANEVA, presenta numerosi fossili del calcare a *Bellerophon* del Cadore e ne parla.

Il nuovo socio ing. MADDALENA, riassume una nota preliminare sulle *Roccie eruttive e sedimentari di Val Posina*, quale continuazione del lavoro e della carta pubblicati nel 1901 da Tornquist col titolo: *Das Vicentinische Triasgebirge.*

Il Presidente presenta il seguente riassunto di uno studio del socio BARATTA M. su *L'acquedotto di Serino ed i terremoti:*

Descritto sommariamente il tracciato, ed accennate alcune difficoltà che ha presentato la sua esecuzione, si passa a considerare la sismicità della regione entro cui furono eseguite le opere di presa e quelle del territorio per il quale si sviluppa la conduttura. Questa può essere divisa in due sezioni ben distinte. La prima da Serino alla uscita di Valle Caudina; la seconda da tale località a Napoli. — Accennate le principali regioni sismiche circostanti, si prendono in esame i danni causati alla regione che interessa le presenti ricerche dal gruppo

dei terremoti della zona beneventano-avellinese, del Vallo di Diano, del Matese: quelli irraggiati dall'aree sismiche puteolana e vesuviana. Dal rapido esame fatto si conclude che, quantunque qualche parossismo abbia causato notevoli danni, pur tuttavia anche la prima sezione della conduttura riesce esteriore alle zone epicentrali dei più micidiali e distruttori terremoti; che la sismicità relativa risulta relativamente alta nella regione interessata dalla prima parte, al termine della quale entra nell'azione di un centro sismico però di secondaria importanza; che nella seconda tratta la sismicità ha un valore notevolissimamente inferiore.

Infine, paragonando le condizioni sismiche dell'acquedotto del Serino con quelle del progettato acquedotto Pugliese, risulta che quelle del primo sono in modo senza paragone migliori di quelle dell'altro.

A maggior delucidazione di quanto si è esposto, il lavoro è corredato di una carta alla scala 1 : 500.000 che porta tracciato l'andamento della conduttura, le principali aree mesosismiche ed alcune delle più importanti isosisme dei terremoti ricordati nel testo.

Terminate le comunicazioni, il Presidente ringrazia i signori intervenuti all'adunanza pubblica; e poco dopo l'assemblea siede in adunanza privata.

Si dà per letto il verbale dell'adunanza tenuta in Roma il 12 marzo di quest'anno, essendo pubblicato nel *Bollettino* da pag. XIX a pag. XXXIII (1° fasc.). Senza osservazioni è approvato.

L'assemblea approva la nomina dei seguenti nuovi soci:

Emiliano ing. de la Cruz y Diaz in Madrid, Francesco principe Chigi in Roma, Adolfo Falzoni in Bologna, Domenico prof. Lovisato in Cagliari, presentati dai soci Taramelli e Neviani;

Marcantonio dott. Ireneo in Mozzagrogna, presentato dai soci Parona e Neviani;

Fabiani dott. Ramiro in Vicenza, presentato dai soci Bassani e Dal Piaz;

Caneva prof. Giorgio in Padova, Feruglio dott. Giuseppe in Udine, Lorenzi dott. Arrigo in Udine, Toniolo dott. Antonio in Pisa, presentati dai soci Vinassa e Gortani.

Si prende atto delle dimissioni dei soci BONOMINI don GIOV. e BORGNINI ing. SECONDO.

Il SEGRETARIO presenta il seguente elenco di omaggi pervenuti alla Società dopo l'ultima assemblea:

BASSANI FR.: *La ittiofauna delle argille marnose plistoceniche di Taranto e di Nardò (Terra d'Otranto).* 4°. Napoli, 1905.

BELLINI R.: *La faune des mollusques fossiles néogènes du périmètre du Golfe de Naples.* 8°. Bruxelles, 1904.

CAREZ L.: *La géologie des Pyrénées françaises.* 4°. fasc. I, Paris, 1903; fasc. II, 1904.

CARRUCCIO A.: *Resoconto dell'adunanza generale scientifica (28, XII, 1904) della Soc. Zoologica italiana.* 8°. Roma, 1904.

CLERICI E.: *Osservazioni sui sedimenti del Monte Mario anteriori alla formazione del tufo granulare.* 8°. Roma, 1905.

DELGADO N. J. G.: *Deux mots à propos du livre de Mr. G. Engerrand « Six leçons de Préhistoire ».* 8°. Lisbona, 1905.

DE MAGISTRIS L. F.: *Bibliografia geografica della regione italiana,* Anno III, 1903. 8°. Firenze, 1904.

DEWALQUE G.: *Catalogue des Météorites conservées dans les collections Belges.* 8°. Liége, 1905.

FLORES E.: *Sulla opportunità di separare l'insegnamento della Geografia da quello della Storia nelle scuole medie.* 16°. Bologna, 1905.

GALDIERI A.: *Osservazioni sui terreni sedimentarî di Zannone (Isole Pontine).* 8°. Napoli, 1905.

JERWIS W. P.: *The minerals and metals mentioned in the Old Testament.* 8°. Melbourne, 1905.

MANASSE E.: *Sopra alcune rocce eruttive della Tripolitania.* 8°. Roma, 1905.

— *Di alcune leucotefriti di S. Maria del Pianto nei Campi Flegrei.* 8°. Pisa, 1905.

— *Cenni sul macigno di Calafuria e suoi minerali.* 8°. Pisa, 1905.

MERCALLI G.: *Per lo studio dei lenti movimenti del suolo presso il Serapeo di Pozzuoli.* 8°. Napoli, 1905.

— *Intorno alla successione dei fenomeni eruttivi del Vesuvio.* 8°. Napoli, 1905.

NICITA F.: *Storie celesti.* 8°. Ragusa, 1905.

PASQUALE M.: *Avanzi di Diodon vetus nel miocene inferiore del promontorio di S. Elia presso Cagliari in Sardegna.* 8°. Napoli, 1905.

SACCO F.: *Lenti grafiche nella zona delle pietre verdi in Val di Lanzo.* 8°. Torino, 1904.

— *Fenomeni stratigrafici osservati nell'Appennino settentrionale e centrale.* 8°. Torino, 1905.

SACCO *Les formations ophitifères du crétacé.* 8°. Bruxelles, 1905.

— *Collezione petrografica Cossa.* 8°. . . . ?

SALMOIRAGHI F.: *Sulla continuità sotterranea del fiume Timavo.* 8°. Milano, 1905.

— *Analisi mineralogica di alcune sabbie normali impiegate nel gabinetto di costruzioni del R. Istituto tecnico superiore di Milano.* 8°. Milano, 1905.

TONIOLO A. R.: *Traccie glaciali in Fadalto e Valmareno.* 8°. Pisa, 1905.

TOULA Fr.: *Neue Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche.* 8°. Gotha, 1902.

WEPFER G.: *Welchekräfte haben die kettengebirge gefaltet und aufgerichtet und woher stammen diese kräfte?.* 8°. Zürich, 1905.

Il PRESIDENTE presenta la relazione della Commissione aggiudicatrice del premio al sesto Concorso Molon, della quale fu comunicato il risultato della precedente seduta pubblica. Data l'unanimità di parere dei Commissari, l'Assemblea rinuncia alla lettura, e delibera che ne venga pubblicato solamente un sunto esteso dal relatore della Commissione [1].

Il PRESIDENTE comunica all'assemblea come S. E. il Ministro di A. I. e C. abbia, in seguito a parere favorevole dell'Ispettore Capo delle Miniere, comm. Pellati, nostro consocio, concesso anche per l'anno finanziario 1905-1906 un sussidio di

[1] « I Commissarî furono completamente d'accordo nel riconoscere che l'unico lavoro presentato per il sesto concorso Molon, e contrassegnato col motto « *faciant meliora potentes* », deve considerarsi più che altro come una semplice, per quanto estesa, rassegna bibliografica sull'argomento determinato dal tema del concorso. A parte il fatto di alcune dimenticanze imperdonabili. manca di quella parte comparativa e riassuntiva, di quella parte critica insomma, che dimostri nello autore sicura conoscenza dell'argomento trattato. La parte relativa alla petrografia, che pure è la più estesa, è la più deficiente: qui frequenti errori nelle formole chimiche dei minerali, qui incertezza continua della denominazione delle rocce; tanto che spesso la stessa roccia è indicata con nomi differenti e viceversa. Si osservano inoltre notevoli lacune nella trattazione, specialmente in relazione colla seconda parte del tema. Per queste ed altre ragioni, più minutamente esposte nelle relazioni dei singoli Commissarî, non si ritenne che il prefato lavoro fosse meritevole del premio per il quale venne presentato ».

Ing. V. NOVARESE.

L. 500. Come negli anni precedenti questa somma verrà portata nell'attivo della Società per l'anno venturo.

Dallo stesso Ministero, e sempre per il tramite del comm. Pellati, furono messe a disposizione dei soci della nostra Società cento copie della carta geologica d'Italia al milionesimo, edizione 1889. Queste copie saranno inviate *gratis* a quei soci che ne faranno domanda scritta alla presidenza della Società.

Sarà cura della Presidenza dirigere a S. E. il Ministro di A. I. e C. ed al comm. Pellati, i ringraziamenti a nome della Società.

Il SEGRETARIO presenta i bilanci consuntivi pel 1904 della Società e dell'amministrazione del legato Molon, redatti dall'ex Tesoriere ing. STATUTI e copia dei quali fu già distribuita ai soci; e legge la seguente relazione dei Commissari nominati nella seduta del 12 marzo di quest'anno.

« I sottoscritti, avendo esaminato i bilanci consuntivi per il
» 1904 della Società geologica e dell'Amministrazione del legato
» Molon, con i documenti giustificativi, sono lieti di dichiarare
» di averne riscontrata la perfetta regolarità contabile. E vo-
» lentieri si valgono della presente opportunità per reiterare al
» Tesoriere sig. ing. STATUTI, che volle ritirarsi dal suo officio,
» tutta la riconoscenza dovutagli dalla Società per l'opera da
» lui prestata sì a lungo con tanto zelo e competenza.

» *Roma, 20 Giugno 1905.*

» I Commissarî del Bilancio

Ing. PIETRO ZEZI
Ing. GIOVANNI AICHINO
Prof. MARIO CERMENATI ».

Uno scroscio prolungato di applausi, una vera ovazione in omaggio all'ing. STATUTI presente, interrompe il fine della lettura della precedente relazione. L'ing. STATUTI, commosso, ringrazia.

I bilanci, senza osservazioni, vengono approvati nelle seguenti cifre:

Bilancio consuntivo dell'anno 1904.

Attivo.

1. Tasse sociali . .	L. 3 560 —
2. Interessi del legato Molon	» 340 —
3. Interessi diversi .	» 805,86
4. Vendita di Bollettini	» 379,40
5. Concorso del Ministero di Agric. Ind. e Comm. Eserc. 1904-905 .	» 500 —
6. Partite di giro .	» 506,70
Totale entrate nel 1904.	L. 6 091,96
Cassa al 1° gennaio 1904. . .	» 7 109,70
Totale . . .	L. 13 201,66

Passivo.

1. Stampa del Bollettino . . .	L. 2 630,50
2. Spese per tavole e *clichés*. . .	» 598,50
3. Spese del Presidente	» —
4. Distribuzione del Bollettino e altre spese postali	» 347,88
5. Spese di cancelleria, circolari, ecc.	» 125,55
6. Tassa di manomorta. . . .	» 27,52
7. Rimborso spese viaggi al Segretario ed al Tesoriere . .	» 137,10
8. Per aiuti al Segretario e al Tesoriere	» 105 —
9. Spese diverse ed eventuali . .	» 150 —
10. Partite di giro .	» 506,70
Totale spese nel 1904	L. 4 628,75
Residuo attivo al 31 dicem. 1904.	» 8 572,91
Totale . . .	L. 13 201,66

Amministrazione del legato Molon.

Attivo.

Cassa al 1° gennaio 1904	L. 1 846,77
Interessi legato Molon.	» 680 —
Totale . . .	L. 2 526,77

Passivo.

Tassa di manomorta.	L. 32 —
Cassa al 31 dicembre 1904	» 2 494,77
Totale . . .	L. 2 526,77

Il PRESIDENTE comunica all'Assemblea che il Consiglio ha nominato Tesoriere della Società il socio ing. GIOVANNI AICHINO, il quale, per precedenti premure del Segretario, ha dichiarato di accettare il delicato incarico; esprime all'ing. AICHINO la sua più viva riconoscenza, certo che questa sarà condivisa da tutti i soci. L'assemblea applaude.

La gestione di quest'anno sarà continuata dal Segretario, già incaricato dell'ufficio di Tesoriere, il quale presenterà a suo tempo tutti i documenti, e compilerà i bilanci consuntivi per il 1905; col primo del 1906 si effettuerà la consegna al nuovo Tesoriere del patrimonio sociale, dei registri, e di tutti i documenti e carte relative, secondo quanto venne stabilito dal Consiglio direttivo.

Circa alla rinnovazione del contratto con la tipografia Cuggiani, il PRESIDENTE dice, come sin dall'adunanza dello scorso marzo, il Consiglio aveva in massima stabilito di proporre all'Assemblea la rinnovazione pura e semplice del contratto, per altri sei anni. Nell'intervallo si ebbe una proposta dalla Unione Tip. ed Operaia di Acireale, ma data l'opportunità che la tipografia si trovi ove hanno sede gli uffici della Società, il Consiglio non la prese in considerazione. Chiede ai presenti se nulla abbiano da osservare in proposito.

Prendono la parola i soci BASSANI, CANAVARI, MARINELLI, VINASSA DE REGNY, e qualche altro; dopo discussione, rimane stabilito, che la Presidenza firmerà la rinnovazione del contratto, solamente quando si convenga col proprietario, che sieno accettate ed ottemperate le condizioni del contratto che sta per scadere, e quando il Presidente abbia approvato la qualità della carta per il testo e per le copertine dei fascicoli e degli estratti. Rimane stabilito ancora che si pubblicheranno i termini principali del contratto.

Il PRESIDENTE dà la parola al Segretario perchè riferisca sull'operato della Commissione per la pubblicazione della *Bibliografia geo-paleontologica italiana.*

Il SEGRETARIO riassume le relazioni presentate dalla sottocommissione ed il verbale delle sedute tenuto dalla Commissione

plenaria, che vengono pubblicate più oltre in appendice; ed espone quanto fu detto in proposito nella seduta del Consiglio tenuta nella mattinata; e cioè che il Consiglio preoccupato della entità della spesa, cui andrebbe incontro la Società, piuttostochè ricorrere ad un *referendum*, come venne proposto dalla sottocommissione, riteneva opportuno rivolgersi al Ministero di A. I. e C. perchè venga a cura di esso Ministero pubblicato lo schedario dell'Ufficio geologico.

Si apre quindi la discussione alla quale prendono parte molti dei soci presenti; in seguito alla quale l'Assemblea stabilisce di soprassedere ad ogni deliberazione in proposito alla pubblicazione di una *Bibliografia geo-paleontologica italiana*, per cura della Società Geologica Italiana; ed approva alla unanimità il seguente ordine del giorno: « La Società Geologica Italiana, » convinta della grande utilità scientifica e pratica di una bi- » bliografia geo-paleontologica italiana, fa voti perchè S. E. il » Ministro di Agricoltura Industria e Commercio, dal quale il » servizio geologico dipende, ordini la pubblicazione del ricco » ed apposito schedario compilato e posseduto dal R. Ufficio Geo- » logico, impegnandosi la Società Geologica Italiana, ove oc- » corra, a fornire al predetto Ufficio le notizie necessarie per il » completamento dello schedario stesso » (1).

A proposta dei soci VINASSA e GORTANI, cui si associano i presenti, la Presidenza prende impegno di officiare il Ministero della Guerra perchè permetta la vendita delle tavolette topografiche al 25.000 anche di Confine ai membri della nostra Società, pel tramite e sotto la diretta responsabilità del socio richiedente e del Presidente della Società Geologica Italiana (2).

Il SEGRETARIO rende conto della pubblicazione del *Bollettino*. È in corso di stampa il 2° fascicolo, del quale sono già tirati

(1) Il suddetto ordine del giorno venne comunicato a S. E. il Ministro di Agricoltura Industria e Commercio con lettera n. 713 del 18 ottobre 1905, consegnata e raccomandata personalmente dal Presidente della Società Geologica.

(2) Il suddetto voto venne comunicato a S. E. il Ministro della Guerra con lettera n. 714 del 29 ottobre 1905.

9 fogli, e circa altri 10 sono in bozze; essi contengono le seguenti memorie:

CAPPELLI G. B., *Contribuzione allo studio degli ostracodi fossili dello strato a sabbie grigie della Farnesina presso Roma;* (con due tavole, IX e X).

TOLDO G., *Note preliminari sulle condizioni geologiche dei contrafforti appenninici compresi fra il Sillaro e il Lamone;* (con una tavola doppia, XI).

FORNASINI C., *Sulle spiroloculine italiane fossili e recenti.*

ROCCATI A., *Sabbia manganesifera di Moncucco torinese.*

CAPEDER G., *Alcune interessanti particolarità nei fenomeni della erosione e della deiezione dei dintorni di Sassari;* (con 12 *clichés*).

VINASSA P. E. e GORTANI M., *Fossili carboniferi del M. Pizzul e del Piano di Lanza nelle Alpi Carniche;* (con tavole XII–XV e fig. intercalate).

Vennero presentati anche manoscritti delle seguenti memorie:

UGOLINI P., *Sopra alcuni Pettinidi di terreni miocenici italiani* (30 aprile 1905).

— *Sulla esistenza del Pecten Macphersoni Berg. nei terreni pliocenici del Piemonte* (Id. id.).

— *Roccie dioritiche di Suhivrk nel Montenegro nord-orientale* (Id. id.).

— *Studio petrografico di due arenarie del M. Bellini in provincia di Grosseto* (Id. id.).

ISSEL A., *Torriglia e il suo territorio. Cenni geologici* (18 luglio 1905).

ROCCATI A., *Omfacite cromifera e Pirallolite ferrifera del Lago Brocan, Valle del Gesso di Entraque* (20 agosto 1905).

PARONA C. F., *Appunti per lo studio del cretacco superiore nell'Appennino* (20 Agosto 1905).

Il PRESIDENTE considerando che, difficilmente, durante le gite, i soci si potranno riunire in Assemblea, chiede ai presenti se non sia conveniente raccogliere tutte le schede per le votazioni,

e consegnarle al socio prof. PANTANELLI il quale non prenderà parte che alla gita del successivo lunedì, e ne faccia lo spoglio, alla presenza di altri soci che eventualmente si trovassero in Tolmezzo.

L'Assemblea accoglie la proposta del Presidente, e si consegnano al prof. PANTANELLI 79 schede pervenute alla Segreteria, con facoltà di unirvi le altre che potessero successivamente giungere per la posta.

Alle ore 18,30 la seduta è tolta.

Il Segretario

ANTONIO NEVIANI.

ADUNANZA STRAORDINARIA DEL 22 AGOSTO 1905

Presidenza TARAMELLI.

Nella saletta da pranzo del ricovero Marinelli sono presenti: il Presidente TARAMELLI, l'archivista CLERICI ed i soci: CANEVA, CERULLI, CREMA, DAL LAGO, DAL PIAZ, FALZONI, FERUGLIO, FRANCHI, GALDIERI, GALLI, GORTANI, LOVISATO, MADDALENA, SACCO, SANGIORGI, STELLA e VINASSA.

Il socio CREMA è incaricato della redazione del presente verbale.

Alle ore 20 il PRESIDENTE dichiara aperta la seduta e dà la parola al socio VINASSA, il quale comunica come la sera stessa, al ritorno di una breve escursione al devoniano della base del Coglians, una comitiva composta dei proff. SACCO, VINASSA, DAL PIAZ e dai dott. CERULLI e GORTANI, traversava gli scisti frantumati scendenti dalla ripida costa che da Pic Ciadin va al ricovero Marinelli. Quivi per un fortunato colpo di bastone del dott. CERULLI, in un frammento di scisto, precisamente a 100 m. sotto il ricovero, e quasi sopra al laghetto di Cas. Plotta, si rinveniva una felce fossile.

Questa è riferibile alla *Nevrodontopteris auriculata*, identica per forma e tipo di fossilizzazione a quelle del carbonifero superiore del M. Pizzul, studiate dal socio Vinassa stesso. Questi poi trovava negli stessi scisti e un momento dopo anche resti di *Calamites* tipiche.

Con questo rinvenimento è fissata l'età carbonifera di questi scisti, creduti volta a volta, da vari autori, siluriani, devoniani, carboniferi o permocarboniferi, e che il prof. Taramelli assegnava solo nel 1874 esattamente al Carbonifero.

Ora, poichè a poca distanza il Geyer ha trovato indubitabili avanzi di Graptoliti, ci troviamo qui in presenza di un fatto, già notato dai soci Vinassa e Gortani, e cioè che gli scisti siluriani sono ricoperti in trasgressione da scisti carboniferi di aspetto litologico assai prossimo, ciò che rende molto complicata la loro esatta separazione.

Il socio Vinassa nota l'interesse di questa scoperta per la geologia di questa porzione della Carnia, in quanto stabilisce senza possibile controversia l'età di scisti sulla cui età, senza fossili, è assolutamente impossibile farsi un esatto concetto. Ed è altresì interessante perchè ripete anche pei dintorni del Coglians, il fatto della trasgressione del Carbonifero, che il Geyer aveva riconosciuto giustamente sino dal 1895 per l'Oharnach, e che già era stato notato nell'anno decorso e in quest'anno dai soci Gortani e Vinassa anche per altre località. Gli scisti carboniferi stanno in trasgressione sugli scisti siluriani e penetrano nelle curve e nelle erosioni del Devoniano, certe volte dando quasi l'aspetto di una intercalazione con esso. Tanto qui, come già all'Oharnach ed in altri luoghi ancora, spariscono in tal modo tutte quelle faglie che il Frech aveva inutilmente immaginato.

Il Presidente conferma quanto è stato esposto, dicendo di aver raccolto altra volta delle *Calamites* in questi strati.

Il socio Clerici annunzia di aver veduto egli pure traccie di *Calamites* nelle arenarie presso al Ricovero.

PROCLAMAZIONE DEL RISULTATO DELLE ELEZIONI.

Il giorno 23 si radunarono in Tolmezzo i soci BASSANI, PANTANELLI e STATUTI, i quali procederono allo scrutinio delle schede di votazioni, e per telegramma comunicarono ai soci che si trovavano a Paluzza il seguente risultato:

Votanti 81.

Eletto a Vice Presidente per il 1906, Presidente per il 1907:

SACCO FEDERICO con voti 73.

Eletti a Consiglieri:

MATTIROLO ETTORE	con voti	72
SPEZIA GIORGIO	»	71
STATUTI AUGUSTO	»	70
MATTEUCCI VITTORIO	»	70
MARIANI ERNESTO	»	66

Si ebbero complessivamente 29 voti in bianco.

Vi furono 6 voti dispersi, dati a 5 soci per la nomina del vicepresidente con un massimo di due voti; e 29 voti dispersi per la nomina dei consiglieri dati a 20 soci, con un massimo di tre voti.

Il Segretario

ANTONIO NEVIANI.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA

CONCORSI AI PREMI MOLON

SESTO CONCORSO (RINNOVATO).

A. Tema di Paleontologia.

Studio di fossili, di località italiane, accompagnato da considerazioni sulla loro importanza in rapporto alla stratigrafia ed alla cronologia.

Premio L. 1000 (indivisibile) – *Scadenza 31 marzo 1908.*

B. Tema di Petrografia.

Studio petrografico di roccie massiccie nei depositi filoniani o laccolitici, di località italiana, accompagnato da osservazioni relative ai rapporti colle roccie incassanti e da considerazioni cronologiche.

Premio L. 1000 (indivisibile) – *Scadenza 31 marzo 1908.*

SETTIMO CONCORSO.

Tema di Geologia.

Studio geo-tectonico di qualche gruppo montuoso italiano poco noto.

Premio L. 2000 – *Scadenza al 31 marzo 1908.*

N.B. Le norme sono le medesime usate nei precedenti concorsi.

APPENDICE

I.

Breve cronaca del Congresso.

Il giorno 20 luglio 1905, colla circolare per l'adunanza, venne distribuito a tutti i soci il seguente programma combinato fra il prof. Vinassa ed il dott. Gortani, e poscia approvato dal Presidente; esso fu esattamente seguito in tutte le sue parti, abbandonando solamente, il venerdì 25 agosto, la variante Casèra Ramaz – Cas. Lodin – Pantaro.

Domenica 20 agosto 1905.

Ore 8,52. — Arrivo alla Stazione per la Carnia (linea Udine Pontebba). Indi in vettura per Tolmezzo (km. 12; m. 330), attraversando il Fella e girando le falde del dolomitico M. Amariana.

Ore 10,30. — Arrivo a Tolmezzo.

Ore 15. — Adunanza nella Sala del Municipio gentilmente concessa.

Lunedì 21 agosto.

Ore 5. — Partenza in vettura da Tolmezzo per Villa Santina (km. 7,7; m. 363) e Cludinico (km. 16; m. 497). Vallate del Tagliamento e del Degano; serie triasica media e superiore.

Ore 7. — Arrivo alla miniera di antracite (raibliana) di Cludinico, esercitata dalla Società Mineraria di Venezia. Visita alla miniera.

Ore 8. — Partenza in vettura per Ovaro (km. 18 da Tolmezzo; m. 521), Chialina (km. 20; m. 514) e Comeglians (km. 22,5; m. 535). Valle del Degano; formazione permiana.

Ore 9. — Arrivo a Comeglians.

Ore 10. — Partenza da Comeglians per Rigolato. La strada postale, pericolosa e malagevole a farsi in vettura, lunga 6 km.,

passa per Mieli (m. 650) e Magnanins (m. 760), e richiede oltre un'ora e mezzo a piedi e poco meno in vettura. Più amena e interessante è la mulattiera che sale alla chiesa di S. Giorgio (m. 641) e attraversa Calgaretto (m. 790) e Valpicetto (m. 766), riunendosi a Magnanins con la strada provinciale; richiede tutt'al più 2 ore. Serie siluriana superiore; filoncelli di tetraedrite e galena; porfidi diabasici.

Ore 12. — Arrivo a Rigolato (m. 762). Pranzo.

Ore 15. — Partenza da Rigolato per Forni Avoltri. Non sono consigliabili vetture. Poco dopo il Tàmerat (km. 6; m. 850), attraversando il Degano, un sentiero conduce a Forni lambendo i piedi del Col mezzodì e permettendo la visita alla serie permocarbonifera.

Ore 18. — Arrivo a Forni (m. 900), ove si cena e si pernotta.

Martedì 22 agosto.

Ore 6. — Partenza da Forni Avoltri, a piedi, per Frassenetto (m. 1090), Sigilletto (m. 1142) e Collina (m. 1250). Passeggiata amenissima. Serie siluriana.

Ore 8. — Arrivo a Collina. Colazione.

Ore 9 (o 15). — Partenza da Collina per il Ricovero G. Marinelli (m. 2120), lungo la valle del Rio Morarêt. Serie silurico-devoniana; morene di ritiro.

Ore 12 (o 18). — Arrivo al Ricovero Marinelli, della Società Alpina Friulana, che gentilmente lo ha messo a disposizione degli escursionisti. Negli scisti circostanti furono scoperte Graptoliti. Cena e pernottamento.

Mercoledì 23 agosto.

Ore 5,30. — Partenza dal Ricovero Marinelli per le Casere Monumènz (m. 1770) e Val di Collina (m. 1445). Serie fossilifera silurico-devoniana.

Ore 7. — Arrivo alla Casera Val di Collina. Colazione.

Ore 8. — Da Casera Val di Collina a Timàu (m. 830). Serie prevalentemente siluriana, con Graptoliti presso il Cristo di Timàu. Visita alla cascata e sorgente del Fontanone.

Ore 12. — Arrivo a Timàu. Pranzo.

Ore 16. — Da Timàu a Paluzza (km. 7; m. 596). Strada carrozzabile, tutta in discesa.

Ore 18. — Arrivo a Paluzza, ove si cena e si pernotta.

Giovedì 24 agosto.

Ore 6. — Partenza da Paluzza (a piedi) per Treppo Carnico (m. 671), Ligosullo (m. 950), Forcella di Liùs (m. 1030) o del Durone (m. 1113), e Paularo (m. 647). - Valli della Pontàiba e del Minischìte; dolomia cariata gessifera; arenarie di Val Gardena; faglia; scisti siluriani.

Ore 10. — Arrivo a Paularo. Pranzo.

Nel pomeriggio adunanza dei soci e, se possibile, visita alla località fossilifera neopermiana di Dierico (circa un'ora di cammino fra andata e ritorno).

Venerdì 25 agosto.

Ore 5. — Partenza da Paularo (a piedi) per Cas. Ramàz (m. 1050), lungo la gola del Chiarsò. Arenarie di Val Gardena; faglia; scisti e porfidi siluriani; scisti carboniferi?; calcari devoniani a Cefalopodi; calcari reticolati neosiluriani ad *Orthoceras*.

Ore 8. — Arrivo a Cas. Ramàz. Colazione.

Da Casera Ramàz sono proposti due itinerari diversi. Seguendo il primo, si possono studiare le formazioni neosiluriana ad Orthoceras e a Graptoliti ad eo e mesodevonica a Coralli. Il secondo si compie invece in terreni dapprima silurico-devoniani con Orthoceras e qualche Antozoo, poi neocarboniferi con fossili molto copiosi e svariati.

1) Ore 9. — Partenza da Cas. Ramàz, per Cas. Lodin Grande (m. 1431) e Cas. Pecòl di Chiàula di Sopra (m. 1541).

Ore 12. — Arrivo a Cas. Pecòl di Chiàula. Colazione.

Ore 15. — Partenza dalla Cas. Pecòl di Chiàula.

Ore 19. — Arrivo a Paularo, dove si pranza e si pernotta.

2) Ore 8,30. — Partenza da Cas. Ramàz per Cas. Melèdis (m. 1079); Cas. Val Bertât (m. 1351) e Casòn di Lanza (m. 1567).

Ore 11. — Arrivo a Casòn di Lanza. Indi per Cas. Pezzèit alta (m. 1462) alla Forca Pizzùl (m. 1709).

Ore 13. — Arrivo alla Forca Pizzùl. Colazione.

Ore 16,30. — Partenza dalla Forca Pizzùl per le Casere Pizzùl alta (m. 1515) e bassa (m. 1221) e Paularo.

Ore 18,30. — Arrivo a Paularo. Pranzo e pernottamento.

Chi non volesse ritornare a Paularo, dalla Cas. Pezzèit alta o dal Casòn di Lanza potrebbe discendere lungo la Pontebbana fino a Pontebba, in circa 3 ore.

Sabato 26 agosto.

Ore 9. — Partenza da Paularo in vettura, per Salino (m. 641), Cedàrchis (m. 406), Formeàso (m. 410), Terzo (m. 355), Casanova (m. 342) e Tolmezzo (m. 330; km. 24).

Ore 12. — Arrivo a Tolmezzo e scioglimento.

Sin dal giorno precedente al Congresso, la piazza di Tolmezzo era trasformata in elegante giardino a viali, ornati di numerose bandiere, ed era stato pubblicato a cura di un Comitato locale, un avviso alla cittadinanza, ed un programma di festeggiamenti in onore dei congressisti.

Varî soci, specialmente dell'ufficio di presidenza e del consiglio, giunsero in Tolmezzo nella giornata di sabato, la maggior parte arrivò domenica mattina poco dopo le 10.

Una adunanza di Consiglio si tenne dalle ore 8 $^1/_2$ alle 10.

Alle ore 10,30 nella grande sala del Consiglio, il municipio offrì agli intervenuti un sontuoso rinfresco; il Sindaco portò il saluto della cittadinanza ospitale, ad esso rispose il Presidente della Società. A cura delle autorità locali venne distribuito ai soci uno splendido *album* contenente 36 vedute ed una cartina della Carnia, edito dal sig. A. Molinari di Tolmezzo.

Il circolo Speleologico ed Idrologico friulano fece omaggio di una *Bibliografia speleologica friulana (1842-1905).*

Vennero dagli autori distribuiti gli opuscoli, già pubblicati nel 1° fasc. del nostro *Bollettino:*

GORTANI M., *Itinerarî per escursioni geologiche nell' Alta Carnia.*

VINASSA DE REGNY P. e GORTANI M., *Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo (Alpi Carniche).*

I soci portavano tutti il nuovo distintivo sociale in argento ([1]).

Alle ore 15,30, come si è detto nel verbale precedente, ebbe luogo l'adunanza pubblica e privata nel Teatro de Marchi.

La giornata si chiuse con un riuscitissimo concerto, eseguito sulla piazza XX settembre, e con fuochi d'artificio.

La mattina del 21 agosto tutti i soci, meno il prof. Canavari, che per ragioni di famiglia dovette subito partire da Tolmezzo, si recarono per la valle del Degano, dapprima a Cludinico, ove visitarono la miniera di carbon fossile, ricevuti con squisita gentilezza dal direttore ing. Nobili Giovanni, e gustarono un rinfresco preparato dalla società esercente.

Da Comeglians a Rigolato quasi tutti i soci percorsero a piedi la mulattiera che passa per la Chiesa di S. Giorgio, Calgaretto e Valpicetto. Alle ore 12,30 tutti erano riuniti a fraterno banchetto all'albergo Zanier. Alle 14 proseguirono a piedi per Forni Avoltri; pochi pernottarono a Rigolato.

Non è facile seguire da questo punto le varianti che i singoli gruppi di soci fecero nelle successive giornate. Così alcuni ritornarono da Forni Avoltri o da Rigolato e si portarono direttamente a Tolmezzo, altri, per la Valcalda raggiunsero i soci a Timau od a Paluzza; altri ancora da Paluzza tornarono a Tolmezzo. Al Ricovero Marinelli, non trovando tutti posto per pernottarvi, qualche socio discese sino a Timau, risalendo nel mattino incontro ai colleghi.

Nel giovedì i soci, attraversando le valli della Pontàiba e delle Minischite, furono cortesemente ospitati al Castello di Valdaier presso Ligosullo, dal sig. barone Dionisio Craighero, il quale offrì un pranzo sontuoso, facendo colla nobile sua signora ed altri della famiglia, regalmente gli onori di casa.

Nella sera da Paularo, partirono per Tolmezzo, il Presidente e qualche socio. Quelli rimasti, nel successivo venerdì presero

([1]) Il distintivo consiste in un disco di mm. 23, d'argento, con spillo, (gr. 5,20) riproducente il timbro sociale (deliberazione dell'Assemblea, 12 marzo 1905), coll'aggiunta del millesimo 1881, anno di fondazione della Società. Il conio fu inciso dal prof. Pio Tailetti, della R. Zecca di Roma, e la coniazione fu eseguita dalla medesima Zecca. Il prezzo è stato fissato dal sig. Presidente della Società in L. 1.50 l'uno.

tutti parte alle gite sui monti compiendo in tutto od in parte l'itinerario prestabilito. Due consoci ritornati per tempo a Paularo, visitarono la località neopermiana di Dierico. Quattro colleghi, raggiunto il Casòn di Lanza, presero per la Pontebbana sino a Pontebba. I rimanenti nella mattina del sabato 26 agosto, tornarono a Tolmezzo, partendo in giornata per la stazione della Carnia.

Fecero gradita compagnia, in tutte o in parte delle gite, la sig. Cesarina Bortolotti, sorella alla nostra consocia, il dott. Enrico Pantanelli, botanico, il sig. Dante Biancardi ed il sig. Del Bianco, direttore del giornale « La Patria del Friuli », simpatico improvvisatore di stornelli in dialetto friulano (villotte), quasi sempre inspirati da alti concetti patriottici.

Varî soci si recarono poi a Torino per prendere parte alle escursioni colla Società Geologica di Francia; delle quali si riporta più oltre in apposita appendice una breve relazione.

In tal modo ebbe termine il Congresso, il quale deve ritenersi per uno dei meglio riusciti per la Società nostra, sia per il modo veramente ammirevole come fu organizzato dal consocio dott. M. Gortani, validamente coadiuvato dal prof. Vinassa de Regny, sia per le osservazioni e scoperte fatte durante le escursioni, e delle quali ne rende conto lo stesso dott. Gortani nella seguente relazione; un nostro amico disse che questo fu l'*ideale dei Congressi*.

La presidenza coglie questa occasione per ringraziare vivamente, a nome di tutti i soci, gli organizzatori del Congresso, le autorità tutte di Tolmezzo, il barone Craighero, la direzione delle miniere di Cludinico, il Club Alpino, che gentilmente mise a disposizione il Rifugio Marinelli, e tutti coloro i quali validamente contribuirono alla ottima riuscita delle nostre riunioni ed escursioni.

A. Neviani.

II.

Relazione sommaria delle escursioni fatte in Carnia nei giorni 21-26 agosto.

Da Tolmezzo a Forni Avoltri. — La mattina del 21 agosto, alle 5, come voleva il programma, i 34 congressisti disposti a prender parte alle gite attendevano impazienti fra i verdi archi trionfali di Tolmezzo le vetture che ritardavano più del previsto, facendo scemare la fiducia dei convenuti nella « cronologia geologica » del sottoscritto. Alla fine, imbarcati alla meglio nelle sconnesse diligenze che percorrono con diuturno moto le convalli carniche, la lieta compagnia, il paesaggio nuovo e variato e l'aria mattutina fresca e serena rianimarono la comitiva. E l'animazione crebbe alla chiusa di Muina, dove le abbondanti e caratteristiche *Myophoriae Kefersteini*, un'*Avicula* e grosse *Chemnitziae* comprovavano l'età raibliana dei campioni raccolti e cominciavano a soddisfare la *fossilium sacra fames* degli escursionisti. A due passi dalla chiusa si apre la miniera di Cludinico, dove il direttore ing. Giovanni Nobili ci attendeva per fare gentilmente gli onori di casa. La visita della miniera fece aumentar l'appetito, e il rinfresco fu saccheggiato con lo stesso entusiasmo del banco a *Myophoriae*.

Poco dopo le 10 eravamo a Comeglians, e senza indugio passammo il Degano per salire a S. Giorgio e Calgaretto, seguendo fino a Rigolato l'ameno sentiero che rimonta il fianco destro della vallata. Non ostante la bella veduta sulla conca di Comeglians, con gli spiccati contrasti fra i terreni delle età più disparate, dopo un'ora di salita sotto il sole scottante gli spiriti erano alquanto depressi. Ma quando più la fatica e il caldo si facevan sentire, ci si mostrò davanti la fresca valle dell'alto Degano, dominata dalla Creta Bianca (fig. 1), e insieme la lenta discesa fino a Rigolato, dove il pranzo attendeva.

E fu il pranzo più lieto, benchè più salato, di tutto il Congresso. Dopo il chilo, una piccola squadra, con l' instancabile

prof. Sacco alla testa, andò a martellare i calcari rosei a reticolature bianche, nerastre e brune, che affiorano poco sopra il paese e con l'abbondanza degli Ortoceratidi e Cardiole attestano la loro età neosiluriana. Poi avvenne la prima scissione della comitiva: le gentili signore, il prof. D. Pantanelli e l'ing. Statuti ci abbandonarono definitivamente, e ai secessionisti si unì per il momento anche il prof. Neviani, a cui era già venuta



Fig. 1. — Valpicetto, Gracco, Givigliana, la Cretabianca e il Coglians.

l'idea infelice di fare scrivere a me questa relazione male imbastita.

Lungo la stretta gola del Degano a monte di Rigolato, oltre a qualche lembo sporadico di calcari siluriani non si trovano sul cammino che scisti multicolori e rocce diabasiche che pare segnino il limite di separazione fra la serie silurica e i terreni del Paleozoico recente. I neri e fitti boschi di abeti che rivestono i pendii rendono ancora più cupa la valle selvaggia, e dal Ponte Coperto ci fanno salutare con entusiasmo l'elegante cresta dolomitica del M. Tuglia sorgente da una base permo-

triasica che sembra chiuder la valle (fig. 2). All'aprirsi della conca di Forni, presso la Sega del Tàmerat, i più volonterosi di noi passano sulla destra del Degano, dove cominciano ad affiorare i calcari a Fusuline del Col Mezzodì. Sopra la Casera Valdibàis bassa, nel fondo del R. Valp, una sezione naturale mostra la parte inferiore della serie permocarbonifera, costituita da arenarie scistose plumbee e calcari neri zeppi di *Fusulina car-*



Fig. 2. — Il m. Tuglia dal Ponte Coperto.

nica, che si immergono sotto gli strati calcarei grigio chiari o rossastri con *Fusulina alpina*, *Schwagerina princeps* e numerosi Brachiopodi. I martelli lavorano lungo tutto il percorso ai piedi della montagna, dove ci s'imbatte anche nei conglomerati quarzosi e nella breccia di Uggowitz, ora utilizzata come ottima pietra da costruzione. Intanto annotta, e ci affrettiamo a raggiungere a Forni i nostri compagni.

Da Forni Avoltri a Paluzza. — La pittoresca mulattiera che seguiamo da Forni a Collina corre nel primo tratto sulle arenarie di Val Gardena, poi su rocce scistose di età contro-

versa, e incide all'ultimo i morbidi rilievi morenici deposti sulla riva destra del R. Follin e straordinariamente ricchi di ciottoli levigati e striati. Il tratto più interessante del cammino è fra Sigilletto e Collina, sia per la bellezza del paesaggio, sia per la varietà geologica e litologica delle montagne circostanti, dal Tuglia (fig. 3) e dal Pleros (fig. 4) al Crostis e al Coglians (fig. 5).



Fig. 3. — Il m. Tuglia e il Col Mezzodì da Frassenetto.

Tra Forni e Collina, pur troppo, una seconda secessione: i professori Bassani, Mariani, Parona e Tommasi e l'ing. De Pretto per raggiungerci a Timau o a Paluzza attraverso la Valcalda, il dott. Fabiani e l'ing. Mior per lasciarci definitivamente. Si formarono tre squadre staccate che in tempi diversi si riunirono la sera al Rifugio Marinelli, sulla Forcella Morarêt: la più minuscola dopo aver fatto una puntata fino al lago di Volaia, la Mecca del Paleozoico carnico.

La lunga serie di scisti sterili attraversati da Comeglians a Forni e da Frassenetto al Ricovero Marinelli aveva intanto

persuaso tutti della difficoltà enorme che si incontra per fissarne l'età e distinguere i più antichi dai più recenti. In tali circostanze qualunque avanzo organico diventa straordinariamente prezioso, e già a più d'uno pareva di intravedere qualche traccia delle Graptoliti segnalate dal Geyer alla Forcella Moraret. È perciò che il fortunatissimo quanto insperato e inaspettato rinvenimento della *Neurodontopteris auriculata* poco sotto il Ricovero (vedi il verbale), deve considerarsi il più bel risul-



Fig. 4. — Sigilletto e i monti Pleros, Cimone e Gieu.

tato delle nostre escursioni e aiuta a fissare per vari chilometri quadrati la carta geologica della regione.

La *Neurodontopteris* fu trovata alle 7 di sera per un fortunato colpo di bastone del dott. Cerulli, reduce insieme ai professori Sacco, Vinassa, Dal Piaz ed al sottoscritto da una escursione verso la Cianevate, al momento di raccogliere le vele per andare a godere il cibo e il riposo; e pur troppo le frettolose ricerche iniziate subito dopo e quelle pazienti della mattina successiva non portarono che al ritrovamento di qualche impronta assai bella di *Calamites*. I martelli furono adoperati con frutto sol-

tanto più in basso, contro i calcari devoniani ricchi di Coralli, Molluschi e Brachiopodi presso le Casere Plotta, Monumènz e Val di Collina. E fu salutato con gioia il rinvenimento di notevoli masse porfiriche alle falde settentrionali del M. di Terzo, dove si riunirono a noi, reduci dalla vetta del Coglians, i cinque volonterosi (Bianciardi, Falzoni, Feruglio, Maddalena e Pantanelli) che nella stessa mattina avevano preferito le emozioni dell'alpinismo alle pazienti ricerche paleontologiche.



Fig. 5. — Collina e il monte Coglians.

A Timau ci vennero incontro, fedeli alla promessa, i professori Mariani, Parona e Tommasi. Il lieto desinare fu seguito da un breve riposo e da una passeggiata fino a Paluzza (ove ci attendeva il prof. Neviani) sotto una pioggerella insistente, che ci permise a mala pena di rilevare la serie di scisti alterati e di rocce eruttive alla chiusa di Enfrastors, affioramento recentemente scoperto e delimitato (vedi Comunicazioni).

Da Paluzza a Paularo e a Tolmezzo. — Il domani mattina, col tempo rasserenato, la valle della Pontàiba ci offrì larga messe di rocce diabasiche, interessanti contatti fra le arenarie

di Val Gardena e la dolomia gessifera neodiasica, e blocchi di arenarie werfeniane zeppe di *Myacites* provenienti dal Cucco. A Valdajer ci accolsero con signorile ospitalità e gentilezza nella loro pittoresca residenza i baroni Craighero, a cui dobbiamo



Fig. 6. — Il Pizzo di Collina e la Cianevate da Timau.

anche la scoperta di alcuni scisti grafitici, alterati a contatto con la roccia eruttiva. Eppoi fino a Paularo ancora formazione di Val Gardena e la dolomia e i calcari bituminosi della zona a Bellerofonti, mentre il tempo si rompeva di nuovo e non ci lasciava sperar nulla di buono per il dì successivo.

Invece anche l'ultima gita potè esser compiuta felicemente, benchè le mancasse il suo naturale direttore, il prof. Taramelli, partito la sera prima con i professori Galli, Lovisato, Mariani e Parona. La traversata della gola del Chiarsò da Paularo alla Stua, mentre confermava ancora una volta la grande potenza della massa eruttiva a S del R. Tamai, ci persuadeva però nuo-



Fig. 7. — I terrazzi di Dierico.

vamente che le macchie carbonifere segnate sulla carta geologica nel bacino di questo torrente e presso le Casere Costa Robbia devono essere ampliate di molto, e che soltanto lo studio accurato dei fossili raccolti sopra il ponte Fuset, potrà dire se in questa valle esista o no un limitato rovesciamento. Negli scisti a Graptoliti sopra la Casera Meledis fu raccolto un materiale copioso, con esemplari bellissimi che verranno studiati fra breve. I professori Tommasi e Neviani ritornarono da qui a Paularo, donde fecero una breve gita a Dierico.

Al Casòn di Lanza la comitiva si assottiglia ancora. I professori Marinelli e Sacco e i dottori Falzani e Galdieri scendono direttamente la Pontebbana, mentre il grosso della spedizione si dirige alla forca Pizzùl. Ma prima di dividerci, si fa l'ultima ricerca in comune, rintracciando appena al di là del confine le



Fig 8. — La cascata di Salino.

arenarie con fossili neocarboniferi che giacciono immediatamente sui calcari devoniani, provando l'esistenza della trasgressione dal Neodevonico al Moscoviano.

Alla Forca Pizzùl, mentre un bellissimo effetto di luce invogliava ad ammirare l'ampia veduta, gli argilloscisti a filliti e i calcari scistosi con minuta fauna marina offrivano messe paleontolo-

gica ai raccoglitori. Poco sotto la Casera Pizzùl alta, da un grosso blocco di calcare nero si poterono isolare numerosi esemplari di *Spirifer trigonalis* var. *bisulcatus;* più a valle il bacino del R. Turrice, scavato quasi interamente nella dolomia cariata gessifera, si mostrava in tutto il suo aspetto squallido e desolante; fra Verleit e Misincinis riapparvero grossi blocchi di roccia eruttiva nell'antica morena.

Nuovo pernottamento a Paularo, e la mattina dopo nuovo imbarco su due traballanti vetture. Un'occhiata ai terrazzi di Dierico (fig. 7) e alla cascata di Salino (fig. 8), e poi giù lungo il Canal di S. Pietro fino a Tolmezzo, dove la bianca piramide dell'Amariana era ancora circondata da un velo di nuvole bianche e da quello misterioso della sua ingannevole e complicata tettonica.

Tolmezzo, agosto 1905.

MICHELE GORTANI.

III.

Per il Centenario della nascita di Leopoldo Pilla.

Commemorazione del prof. M. CANAVARI.

Ricorrendo in quest'anno il centenario della nascita dell'eminente geologo LEOPOLDO PILLA, che, in un memorando episodio del risorgimento italico, trovò morte gloriosissima, il nostro amato presidente e collega, prof. T. Taramelli, volle onorarmi di farne oggi ricordo. E tale onore io devo non ad altro che alla sola circostanza d'insegnare da quella stessa cattedra che il PILLA ricoprì, poco più di mezzo secolo fa, con plauso ed ammirazione universali nel corso di appena sei anni.

Nell'università pisana egli trovò la più ampia ospitalità, ebbe i più generosi soccorsi, si procacciò le migliori delizie, nel campo sereno della scienza.

A Napoli, donde egli veniva e dove aveva studiato, non valsero i meriti personali, l'alta stima in cui era tenuto dai geologi del tempo, le più vive ed insistenti raccomandazioni per ottenere stabile e decorosa posizione. Invano s'era tanto affaticato

percorrendo le Calabrie e quasi tutto il regno delle Due Sicilie, investigando com'egli lo chiamava, il *suo* Vesuvio, che per la prima volta aveva salito sin dal giorno 21 febbraio 1830, pubblicando pregevoli ed applaudite memorie, aumentando così sempre più il già largo patrimonio delle sue cognizioni scientifiche, per poter essere il degno successore del prof. Matteo Tondi, suo amato maestro; chè il mal volere e più ancora l'invidia che non si allontanano mai dagli animi buoni e dalle menti elette, e che purtroppo come mala gramigna si moltiplicavano allora in quel corrottissimo regno delle Due Sicilie, dovevano tenerlo lontano dall'insegnamento universitario, procacciandogli amari disinganni e dolori inenarrabili. Il tenue e provvisorio assegno ch'egli percepiva di 15 ducati al mese (L. 62,75) e le poche risorse che poteva sperare dalla professione e dalla famiglia, appena provvista del bisognevole, lo obbligarono a vili e faticosi mestieri per trarre innanzi con decoro la vita e « sa il cielo — egli scrisse - quante volte mi è mancato il pane quotidiano ». Caso doloroso, ma forse anche opportuno, perchè è nella lotta che si prova l'uomo, e solamente coloro che sanno e possono vincere le avversità che si parano innanzi, arrivano, come arrivò il Pilla, a conquistare per virtù individuali gli elevati gradi dell'umano sapere.

Il desiderio sempre vivo e crescente ch'egli aveva di estendere le sue cognizioni e di viaggiare per vedere nuove regioni e per leggere nel libro della Natura, lo tenevan sempre in continua agitazione non essendo quaggiù il luogo,

. . . . che fa volerne
Sol quel ch'avemo e d'altro non ci asseta [1]

e quando egli, in sul cadere del 1832, ebbe la ventura, per una fortunata ed imprevista circostanza, di far parte della commissione medica — perchè egli era medico, come lo furono quasi tutti i naturalisti del principio del secolo XIX - che doveva recarsi a Vienna per studiare l'andamento del colera scoppiato allora in Europa, partì con grande entusiasmo, chè, per intraprendere un viaggio, si sarebbe « buttato non in mezzo alla peste, ma in un abisso d'inferno ».

[1] Dante, *Parad.*, III, v. 71, 72.



Leopoldo Pilla


BRITISH MUSEUM
G. D.
NATURAL HISTORY

Innamorato di tutto quanto è bello e grande, con cuore profondamente italiano, fecondato dalla amena e cara lettura dei classici della nostra lingua, e sopra a tutti da quella di Dante, inclinato per temperamento alla osservazione e alla contemplazione, con una mente di scienziato, di filosofo e di patriota, possono forse immaginarsi più che dire, le impressioni, or tristi, or liete, ch'ei provò in questo viaggio, per lui tanto disastroso, e delle quali fa memoria il suo « Giornale » inedito. Tra le tante impressioni può oggi ricordarsi quella soavissima che gl'inondò il petto, il 5 novembre 1832, quando attraversò, nel viaggio di ritorno, S. Daniele, la prima città italiana, e rivide in essa quel-l'*anima* italiana ch'era all'apice del suo pensiero.

Le ricerche geologiche sul carbon fossile del I Abruzzo Ultra, le osservazioni geognostiche su la parte orientale della Campania, sullo Stromboli, sul vulcano estinto di Rocca Monfina, già per la prima volta citato e descritto dal padre suo Niccola, la relazione sui terremoti che afflissero la città di Sangermano ed il Monastero di Montecassino nella primavera dell'anno 1837, gli studi di geologia, il trattato minerale delle rocce, le osservazioni geologiche sul Gargàno, le numerose e sommamente interessanti ricerche sul Vesuvio e su i Campi Flegrei, ed infine le relazioni osservate o prevedute tra lava, basalto, trachite, granito — in opposizione alle teoriche sostenute in principio del secolo scorso nella celebre scuola di Freiberg — lo misero in relazione amichevole con i più reputati geologi del tempo. Basta solo leggere, nella numerosa corrispondenza da lui tenuta ed oggi conservata nella biblioteca universitaria pisana, le lettere di Abich, d'Archiac, Elie de Beaumont, Catullo, Collegno, Coquand, Gemmellaro, Guidoni, Murchison, Savi, Sismonda, Spada — citando solo alcuni dei nomi che tuttora sopravvivono all'ingiuria del tempo e dell'oblio — per vedere in quale considerazione fosse tenuto e quali affettuosi legami avesse contratti tra i cultori della nuova scienza.

Ma incalzato ognor da bisogni, impossibilitato di continuare a Napoli i cari studi, cercò di trovare qualche occupazione a Parigi. Elie de Beaumont però, al quale si era rivolto, che pur vivamente desiderava di averlo vicino e compagno, gli faceva osservare che in quella città era cosa difficilissima trovar un posto rimuneratore e purtroppo parecchi stranieri rifugiatisi colà,

egli soggiungeva, « en ont fait la triste expèrience » (lett. in data 25 sett. 1839).

Passarono ancora quasi due anni in dura aspettativa e finalmente, nell'agosto 1841, Leopoldo Pilla fu proposto da Monsignor Mazzetti, presidente della Pubblica Istruzione, all'ufficio di professore interino della cattedra di Mineralogia, che, dopo la morte del Tondi avvenuta sei anni prima, era rimasta sempre deserta, pur di non conferirla a chi la meritava. Vi entrò nel mese di novembre dell' istesso anno, ma, com'ei dice « alla ventura, senza nessuna decretazione di soldo ». Il Ministro degli Interni, da cui dipendeva l'Università, ad onta delle vive raccomandazioni in favore del chiaro geologo che riceveva da due celebri scienziati di Europa, Humboldt ed Arago, teneva duro e nulla volle fare a di lui vantaggio e non si degnò neanche di scrivere a quei sommi un verso di risposta. E fece bene essendo troppo grande la distanza che lo separava da essi.

Quali fossero le miserevoli condizioni del Regno delle Due Sicilie in quei tempi, non per cagione di un popolo forte e generoso, ma per corruttela del principe circondato da una corte ancor più corrotta, è inutile ricordare. Qualunque manifestazione dell' ingegno era soffocata ed un'arguta persona ebbe a dire al Pilla stesso che gli uomini eruditi eran colà costretti a *scrivere con la sola metà delle lettere dell'alfabeto.* Gli stessi lavori del geologo trovavano seri ostacoli nella ignorante e malevola censura, poichè, si dimostrava, per esempio, esser materia pericolosa parlar di *basalto*, in quanto questa roccia, dimostrato dovesse derivar da vulcani, avrebbe avuto bisogno *di molte centinaia di secoli* per arrivare all'attuale compattezza.... Si comprende quindi per quante e diverse considerazioni egli fosse inclinato ad accettare la cattedra che un principe, amico della scienza, gli offriva. Nella bilancia della scelta deve aver avuto certamente gran peso la parola di Paolo Savi amato dal Granduca così per i suoi reali meriti, come per la bontà del cuore.

Appena erano trascorsi tre mesi da che Pilla aveva avuto non l'ufficio d' insegnante, ma solo il permesso d' insegnare nell' Università di Napoli, che già aveva accettata la cattedra di Pisa, ove si recava poi in sul principio del giugno 1842, preceduto di poco dal Piria, celebre chimico e suo compaesano. Il

distacco da posti tanto diletti, nello studio dei quali aveva passato il fior degli anni — posti come il Vesuvio e la Campania Felice che non hanno nel mondo rivali in bellezza — lo riempì di tanta mestizia. Ma a Pisa, scrisse, « lo attendeva una pace soave e dolcemente malinconica, che è diletto sopra ogni altro caro, alle anime contemplative ».

Nello stesso anno fu incaricato dal governo granducale toscano di recarsi alla quarta riunione degli scienziati italiani che tenevasi a Padova. Con molti amici e colleghi mosse per quella città nei primi giorni di settembre; la polizia austriaca però gli negò l'entrata nello Stato Veneto e dovè tornare indietro. Informato il Granduca del fatto, ottenne pronta riparazione ed il Pilla partì di nuovo, ma arrivato alla frontiera fu villanamente perquisito e gli vennero tolte tutte le carte, le quali suggellate, furono spedite a Padova. Egli esclamava allora: « Oh sciagurato paese, oh Toscana benedetta! »

Quale influenza avesse il pensiero italiano su quei convegni scientifici è facile immaginare: servirono essi da faro luminoso alla sommossa che non tardò a venire, travolgendo istituzioni e tiranni. Così a più alti ideali mirano gli scienziati di oggi, i quali, nei convegni internazionali, nelle amichevoli relazioni che contraggono e che uniscono colleghi dei più lontani paesi, gettano forse — e molti di essi anche senza pensarlo, — le più solide fondamenta sulle quali sorgerà nell'avvenire l'edificio umano rinnovato.

A Pisa, in sul principio, il Pilla fu però rattristato dal sapere che un altro cultore di studi geologici di quelle vicinanze, aspirava alla cattedra da lui ottenuta, e poi da un clima poco confacente al suo temperamento, e visse perciò anche là travagliato assai. Il padre suo, Nicola, dotato di un coraggio morale quasi catoniano gli scriveva che dovesse tentar tutte le vie e tutti i modi per far fronte al male e se questi tornassero vani *dover morire a Pisa, come un buon generale deve morire sul campo di battaglia*. Egli d'altronde chiamava Pisa la *dolce sua amica* e la somigliava perciò ad una bella che tormenta la vita del suo amante. Scriveva: « Io amo Pisa non ostante che vi traggo giorni pieni di tormento. L'amo per la sua bella posizione, per l'aspetto gentile che presenta, e, sopra tutto, per la dolce sere-

nità che vi si respira: l'amo per gli agi che mi porge alla vita, allo studio, alla contemplazione, per la gentilezza de' suoi abitanti e perchè è il luogo che più rende fede de' vantaggi inapprezzabili che si trovano nella felice e pacifica Toscana..... Pisa è stata molte volte eletta a soggiorno da anime alte e generose. Qui l'Alfieri, qui Byron, qui madama de Staël, qui una schiera di altri eletti ingegni sono venuti a passare parte della loro vita fra le dolcezze della contemplazione e dei loro studi favoriti. E qui ancora, se piace alla Provvidenza, io intendo di passare il resto de' giorni miei e di dar pace quando che sia alla carne travagliata e stanca ».

Quante dolci memorie si leggono nei suoi scritti inediti, nei quali si manifesta non solo lo scienziato, ma anche il patriota e il letterato, che, peregrinando continuamente per la Toscana, con la *Divina Commedia* fra le mani e in sul cuore, si sofferma ad ogni sasso non sai se più attrattovi dalla scienza o dai grati ricordi del fiero e pur mestissimo ghibellino! Come egli attendesse allo studio di Dante, fa testimonianza un manoscritto dal titolo: « Brevi riflessioni fisico-letterarie sopra un passo della *Divina Commedia* (Purg. Canto X, v. 1 a 9) », confutando con grande giustezza l'interpretazione che di esso aveva dato in quel tempo il fisico Mossotti, altra gloria dell'Ateneo pisano. In quanto conto il Pilla tenesse la nostra lingua, che — secondo lui — caratterizza e determina la gente italica, più che non i due mari e le Alpi, si rileva anche dal manoscritto « Omaggio alla memoria di Basilio Puoti ».

Gli studi geologici continuava intanto sempre con giovanile ardore, pubblicando però assai meno di quanto viaggiasse ed osservasse, proprio all'opposto di quanto non pochi sogliono fare oggidì; ma era anche moltissimo preoccupato dei fatti politici che si succedevano con vertiginosa rapidità.

La sera del 12 febbraio 1848, in una conversazione de' suoi paesani tenuta in Pisa per festeggiare i lieti avvenimenti di Napoli, tenne un discorso del più elevato sentire. « Quali saranno le conseguenze della grande rigenerazione delle Due Sicilie? Quale sarà l'avvenire d'Italia? » Senza temere il castigo di quei dannati che avevano voluto prevedere l'avvenire e confortato da ricordi storici e da elevate considerazioni, risponde

con limpidezza e chiaroveggenza a quelle due questioni. E poi tutto fiducioso di sè stesso scrive i progetti di studi e di viaggi per l'anno successivo, 1849, che purtroppo egli non doveva vedere sorgere.

Un geologo che molto amava l'Italia, H. Coquand, il 16 aprile 1849 nella sede della Società geologica di Francia, a Parigi, commemorando con parole affettuosissime l'amico Pilla disse: « Un popolo che protesta con il sacrificio della sua vita contro le ingiustizie della fortuna, qualunque cosa se ne dica, è degno de la libertà ».

Leopoldo Pilla naque a Venafro, città e comune del Molise, provincia di Campobasso, un secolo fa e precisamente il 20 ottobre 1805; sono trascorsi anni 57 dalla sua morte avvenuta dunque nella piena maturità a 43 anni. Due scheggie di mitraglia, nella giornata di Curtatone e Montanara del 29 maggio 1848, lo colpirono producendogli un'ampia e orrenda ferita nel basso ventre a destra, e fracassandogli pure tutto l'avambraccio destro. Primo a soccorrerlo fu il sergente della seconda Compagnia, Carlo Livi di Prato — diventato poi uno dei fondatori della scienza psichiatrica moderna fra noi — il quale, nel giornale *L'Eco d'Europa*, Firenze, 1° marzo 1855, così raccontò la fine dell'amato capitano della prima compagnia del battaglione universitario toscano: « Mi sentii mancare le forze a quella vista, perchè il Pilla davvero innamorava chi lo conosceva: chiamai in aiuto alti tre o quattro giovani, Serafino Bindi, Rutilio Conti e Livio Pianigiani ed altri di cui non ricordo il nome, e, adagiatolo alla meglio sui fucili lo portammo a gran fatica (perchè veramente tanta sventura ci aveva disanimati) in luogo più difeso dalle palle, dietro l'argine primo, se non erro, dell'Osone. Ma nel tragitto il sangue veniva a gran getto dalle sue ferite, le intestina parevano fuori dal basso ventre, ed il viso, su cui tanta bellezza d'anima e d' ingegno splendea, era a un tratto incadaverito: qualche sospiro, e due sole parole: « troppo presto! » erangli usciti dalle labbra. Adagiatolo sul terreno, invano chiamandolo noi ginocchioni intorno a lui, de' più cari nomi, dopo due minuti, raccolto a viva forza l'alito estremo, susurrò: « Viva l' Italia! » e spirò.

Quanti ricordi storici e quanti tesori scientifici, o colleghi, sono racchiusi nelle opere e nei manoscritti di LEOPOLDO PILLA! Meste e gloriose memorie fanno esse tornare alla mente! Aspirazioni non pur anco spente rinverdiscono oggi in noi in questa ospitale città, adagiata al piede delle Alpi, rievocando il nome del Grande che abbiamo commemorato.

IV.

Fenomeni glaciali al Piano del Castelluccio (Appennino centrale).

Comunicazione del prof. P. VINASSA DE REGNY.

Fenomeni glaciali nell'Appennino centrale sono noti da tempo. Ne parlò, tra i primi, il prof. Canavari che vi accennò anche nella adunanza estiva della Soc. geologica italiana ad Ascoli Piceno [1] alla quale assisteva il prof. Hassert, che dopo l'adunanza si recava appunto al Vettore, e ne ricordava poi [2] le tracce glaciali insieme alle altre da lui rinvenute alla Majella, al Gran Sasso, alla Meta, al Terminillo etc.

Ma le tracce glaciali dell'Appennino centrale meriterebbero studio più accurato, dacchè esse sono numerose ed alcune veramente tipiche e caratteristiche.

Delle tracce glaciali di Valle Lago sotto al Vettore, accennate dall' Hassert, parlò recentemente il Jaja [3] mostrandone l'interesse e l'importanza, ed è strano che egli, che pure ha dimostrato accuratezza d' indagine nello studio dei così poco noti Monti Sibillini, non abbia veduto le tracce glaciali assai nette, che si possono distinguere nel Piano del Castelluccio.

Sino da quando, dividendomi dall'amico prof. Hassert che saliva il Vettore, mi recai a Norcia da Arquata del Tronto, co-

[1] Boll. Soc. geol. italiana, XVIII (1899), pag. I, V.

[2] *Traccie glaciali negli Abruzzi,* Boll. S. geogr. it., 4, I, n. 7. Luglio 1900, pag. 620.

[3] *Escursioni nei Sibillini,* Boll. S. geogr. it., 4, VI, n. 6. Giugno 1905, pag. 457.

steggiando il Piano del Castelluccio rimasi colpito dalla bellezza di questo ampio pianoro verde di circa 17 kmq. di superficie, perduto in mezzo alle giogaie calcaree a circa 1300 m. di altezza. Dalla mia attuale residenza vi sono poi tornato parecchie volte, ed ho, da tre anni, in corso alcune ricerche sulla morfologia, e più che altro sulla idrografia di esso, in relazione con la sottostante pianura di Norcia.

Il piano del Castelluccio, un vero polje, coi suoi numerosi inghiottitoi, le sue sorgenti, il suo fosso di drenaggio, detto «I Mergani», è difatti uno dei nostri più interessanti tipi di idrografia carsica, tanto più se si mette in relazione colle sorgenti che alimentano le acque delle Marcite di Norcia.

Tralasciando per il momento di parlare della idrografia del Piano, e dei risultati abbastanza interessanti a cui sono fino ad ora giunto, mi limiterò per il momento ad accennare alla presenza del fenomeno glaciale anche sul fianco occidentale del Vettore, prendendo appunto occasione dal lavoro testè citato del dott. Jaja.

Tra il Piano Perduto, che si trova a Nord, ed il Piano Grande si ha una serie di colline, dette i Collacci, di cui alcune sono quasi tutte ricoperte di materiale detritico, altre sono rocciose. Sopra uno di questi colli è costruito il povero paese del Castelluccio (1453 m.), forse il più alto paese abitato di tutto quanto l'Appennino.

Orbene tutti questi colli sono tipicamente arrotondati, e formano una serie di semilune nettissime, nella qual forma è impossibile non riconoscere il tipo glaciale. Non mancano poi circhi, più o meno ben conservati, ed in generale di piccole dimensioni, nè tracce di terrazzature non parallele, che si veggono specialmente in tutta la fascia più o meno erbosa che si trova a NW. del Piano Grande, e più specialmente dal Casino Guglielmi, presso al Fontanile, sino quasi al Castelluccio.

È specialmente discendendo dalla Forca Viola, tra il M. Argentella e le cime del Vettore, che le masse arrotondate dei Collacci si presentano all'osservatore nel loro aspetto più tipico.

Perugia, Laboratorio di Geologia del R. Ist. superiore agrario.

V.

Sulla tettonica delle montagne albanesi e montenegrine.

Comunicazione del prof. P. VINASSA DE REGNY.

Il barone Nopcsa [1] ha recentemente pubblicato una importante memoria sulla Geologia dell'Albania settentrionale, e possiamo salutare in essa il primo serio tentativo di sollevare il velo che ancora ricopre la cognizione geologica di questa interessante regione.

È, in questo lavoro, molto importante la discussione delle idee dello Cvijic sullo affasciamento delle pieghe dinarico-albanesi [2]. L'ipotesi dello Cvijic contraddiceva a parecchie delle osservazioni da me fatte sulla regione montenegrina-albanese. Ma data la conoscenza profonda che lo Cvijic ha della penisola balcanica, attribuivo le mie osservazioni, diverse, a fenomeni locali. Dopo il lavoro del Nopcsa però risulta chiaramente che l'ipotesi dello Cvijic non ha gran valore. Egli si è fatto forse troppo guidare dal criterio geografico, ed ha forse troppo spesso inclinato a prendere come tettonico l'andamento orografico. Ed appunto in alcune regioni del confine montenegrino-albanese l'andamento orografico nulla ha che fare con quello tettonico, come risulta dai lavori di Hassert [3] e miei [4]. Possiamo quindi concludere giustamente col Nopcsa che le speculazioni tettoniche sintetiche sono premature, e che per adesso nulla può dirsi sulla tettonica dell'Albania.

[1] Nopcsa Fr., *Zur Geologie Nordalbaniens*, Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt. LV, 1.

[2] Cvijic J., *Die dinarische albanesische Schaarung*. Sitzungb. k. k. Akad. der Wiss. Wien, 1901.

[3] Hassert K., *Beiträge zur phys. Geographie Montenegro*. Peterm. Mitteil. Erg. Heft. 115, Bnd. XXV.

[4] Vinassa de Regny P., *Osservazioni geolog. sul Montenegro sudorientale*, Boll. S. g. it., 1902. — Vinassa de Regny P., *Die Geologie Montenegros und des alban. Grenzgeb.*, Compte rendu IX Congrès géol. int. Vienne, 1903.

Il lavoro del Nopcsa è pure interessante per quanto si riferisce all'età degli scisti ritenuti dai più paleozoici e dal Martelli invece eocenici [1]. Secondo il Nopcsa il Martelli è in errore. A questo proposito anzi correggo qui un errore di stampa della mia carta geologica, pubblicata nel volume del resoconto del Congresso di Vienna. Là dove è scritto:

Palaeozoische Schiefer (?)
(Z. Th. Eocänflysch)

deve essere scritto:

Palaeozoische Schiefer
(*Z. Th. Eocänflysch* (?))

come del resto risulta assai chiaramente dal testo. Io infatti consideravo paleozoici quegli scisti, e dopo il lavoro del Martelli credei bene aggiungere, ma con dubbio, che si poteva anche in parte (e non mai in totalità come ho accennato [2] poi anche più tardi) considerarli come Flysch eocenico.

E poichè mi si è offerto il destro di parlare del mio lavoro sul Montenegro, così tengo a far noto che gli strati ad Ellipsactinie, e più specialmente quelli della catena costiera di Sozina ecc., non sono titonici, ma con tutta probabilità appartengono al cretaceo.

Per cortesia del prof. Di Stefano potei vedere a Roma al Comitato geologico una ricca collezione di Ellipsactinie cretacee dell'Italia meridionale, e posso assicurare che non solo l'aspetto litologico del bianco calcare, ma anche il modo di fossilizzazione sono perfettamente identici.

Perugia, Laboratorio di Geologia del R. Istituto superiore agrario.

[1] Martelli A., *Il Flysch del Montenegro sudorientale*. Rend. R. Acc. Lincei, 1903, I.

[2] Vinassa de Regny P., *Fossili e impronte del Montenegro*. Boll. S. g. it., 1904.

VI.

Relazioni e verbali della Commissione per la pubblicazione di una Bibliografia geo-paleontologica italiana.

A. Prima Relazione della Sottocommissione.

Egregi colleghi,

Compiamo da prima l'obbligo gradito di porgere vivi ringraziamenti al prof. comm. Torquato Taramelli, Presidente della Società Geologica Italiana, di aver voluto chiamarci a far parte della Sottocommissione per la pubblicazione di una *Bibliografia geo-palentologica italiana.*

Rammentiamo i precedenti:

Nel resoconto dell'adunanza generale della Società, tenuta in Roma il 12 marzo 1905, e pubblicato nel 1° fascicolo del vol. XXIV, da pochi giorni distribuito ai soci, è così riportata la fatta discussione e la presa deliberazione:

« Il Presidente ricorda come con voti ripetuti la Società Geo- » logica, per iniziativa del socio prof. Sacco, avesse approvato » in massima la pubblicazione di una *Bibliografia geo-paleon-* » *tologica italiana.* Il prof. Meli, presidente dello scorso anno, » nominò una Commissione provvisoria, la quale esaminasse le » proposte fatte, e riferisse in proposito all'assemblea, e chiamò » a farne parte: il Presidente ed il Segretario della Società, ed » i soci Bassani, Cermenati, Sacco e Sormani. La Commissione » manifestò i seguenti voti:

» 1.° Che riteneva assolutamente necessaria la pubblica- » zione della *Bibliografia*, secondo la proposta del prof. Sacco;

» 2.° Riteneva opportuno che la Società se ne interessasse » direttamente;

» 3.° Che la pubblicazione fosse fatta *ex novo*, senza tenere » conto della *Bibliografia* pubblicata nel 1881;

» 4.° Che la *Bibliografia* si limitasse a tutto il 1900;

» 5.° Che a far fronte alle spese, la Società prelevasse il » necessario dai fondi disponibili; pur procurando di ottenere » sussidî dai Ministeri e da Enti morali;

» 6.° Che l'Assemblea nominasse una Commissione esecu- » tiva centrale, alla quale venissero affidate tutte le modalità circa » il modo di esecuzione del lavoro.

» Il Presidente riferisce che il Consiglio della Società ha » fatto sue le proposte della Commissione provvisoria, credendo » però opportuno che la *Bibliografia* si estendesse oltre al 1900 » sino al momento della stampa. Sottopone ora questi voti al- » l'Assemblea.

» Prendono la parola i soci: Crema, Aichino, De Marchi e » pochi altri, e dopo breve discussione l'Assemblea:

» 1.° Approva in massima che la stampa della *Biblio-* » *grafia* sia fatta a spese ed a cura della Società;

» 2.° Che la pubblicazione non sia considerata come fa- » cente parte del *Bollettino*, e perciò non sia data *gratis* ai soci, » nè ceduta in cambio;

» 3.° Che ai socî debba esser fatto un trattamento di fa- » vore, nella misura da determinarsi;

» 4.° Incarica il Presidente perchè nomini una Commis- » sione esecutiva, la quale prepari un progetto concreto, sia per » il modo di pubblicazione, come per l'entità della spesa; e che » questo progetto venga sottoposto all'approvazione della pros- » sima Assemblea generale dei soci ».

Il Presidente, in seguito all' incarico avuto dalla Assemblea, così compose la Commissione: Il Presidente ed il Segretario della Società, i soci Bassani, Brugnatelli, Cermenati, di Stefano Giov., Portis, Sacco e Sormani; ed istituì una Sotto-Commissione formata dai Commissari Portis, Sormani e dal Segretario della Società, perchè compia tutti gli atti necessari per formulare uno schema preventivo, che sarebbe poi stato discusso dalla intera Commissione ai primi di giugno di quest'anno.

La Sotto-Commissione presenta ora alla Commissione plenaria il risultato dei suoi studi.

Dopo esame accurato della questione, la Sotto-Commissione si propose un primo ed importante quesito di massima; se cioè essa aveva facile modo di procurarsi i dati per un progetto concreto tecnico-finanziario completo, come ne era stato manifestato il desiderio dall'Assemblea dei soci.

Il progetto consta di vari punti:

1.° Determinazione della mole della pubblicazione, derivante dalla quantità delle indicazioni bibliografiche o *schede*. Numero variabile non solo per le ricerche che si possono fare nel campo della geo-paleontologia pura, ma anche più secondo l'estensione che si vorrà dare alla *Bibliografia* per il tempo, per lo spazio (limiti geografici) e per l'ampiezza (materia e molteplicità di indici).

2.° Stabilire il modo di raccolta delle schede.

3.° Ordinamento delle schede; sia per unirle in una sola serie per autori, sia per uniformarle in un unico sistema di dicitura e di abbreviazioni.

4.° Distribuzione delle schede in uno o più indici.

5.° Scelta dei caratteri tipografici, e del formato dei volumi.

6.° Scelta della tipografia cui affidare il lavoro.

7.° Costituzione di un ufficio con personale pagato per la preparazione del lavoro, per la correzione delle bozze, per le necessarie scritturazioni, corrispondenza, ecc.

8.° Modo di far fronte alle spese.

9.° Determinazione del prezzo di vendita dei volumi.

La Sotto-Commissione ha creduto conveniente occuparsi ora di una sola parte di questi quesiti, persuasa che in un lavoro di così gran mole, non sia possibile prevedere e provvedere a tutto in poco tempo.

Passata a fare ricerche sulla mole della pubblicazione, la Sotto-Commissione si è fatta le seguenti domande:

1.° È opportuno cominciare la *Bibliografia* dai più antichi tempi, e comprendervi le pubblicazioni uscite anche ai nostri giorni, cioè sino all'ultimo momento nel quale si stampa la *Bibliografia?*

2.° Quale limite deve darsi alla estensione geografica?

3.° Quale limite alle branche scientifiche affini?

4.° Si debbono comprendere nella *Bibliografia* le pubblicazioni di italiani, stampate in Italia, circa la geo-paleontologia straniera?

Alla prima domanda, come si è detto nel rendiconto dell'ultima Assemblea dei soci, si è già risposto nel senso di darvi la massima estensione. Verranno poste in appendice tutte le indicazioni che arriveranno a stampa definitiva cominciata.

Alla seconda domanda sembra naturale la risposta di comprendere oltre alla regione italiana continentale, politicamente riconosciuta, anche quella geograficamente tale, dal Jaro al Quarnero, seguendo lo spartiacque alpino; e per l'Italia insulare comprendervi anche Malta e Corsica. Ad essa si potrebbe aggiungere la breve *Bibliografia* relativa alle colonie Italiane.

Alla terza domanda si potrebbe rispondere estendendo la *Bibliografia* alla geologia applicata, alla idrografia, alla montanistica, alla geografia fisica, alla sismologia, alla speleologia, alla petrografia; ed anche alla chimica e mineralogia, in quanto si tratti di memorie che abbiano attinenza con lo studio e la genesi delle roccie, escluse quindi quelle che trattano di cristallografia teoretica o descrittiva.

Per la quarta domanda si potrebbe proporre di raccogliere egualmente le schede, e secondo il numero di esse, e il complesso di tutta la pubblicazione, se ne potrebbe comporre una utile appendice.

Ma, quante saranno le schede che porteranno queste indicazioni bibliografiche?

Per ora è difficile precisarne il numero.

Il socio, ing. Sormani, che dirige il servizio bibliografico del R. Ufficio Geologico, calcola a non meno di 20,000 le schede possedute dall'Ufficio stesso. È chiaro che, data l'estensione ora accennata, il numero crescerà di molto; quindi crediamo non andare errati se per ora parleremo di un minimo di 30,000 schede.

A tale punto la Sotto-Commissione ha creduto prendere in considerazione solamente il lavoro preparatorio, il quale è tutt'altro che semplice, e propone che si svolga nel seguente modo.

a) Progetto di massima.

Usufruendo dello schedario dell' Ufficio geologico, che dall' Ufficio stesso viene messo a nostra disposizione, si faranno eseguire da una tipografia, nella forma più economica, degli stamponi in numero sufficiente da distribuirsi a tutti coloro che avranno dichiarato di volere collaborare alla compilazione della bibliografia.

I collaboratori faranno sopra questi stampati tutte le aggiunte, correzioni e modificazioni che riterranno opportune, e li rimanderanno, entro un limite di tempo da determinarsi.

Persone all'uopo incaricate uniranno tutto il materiale così raccolto in un unico schedario, curando sieno rispettate le norme circa i limiti di cui si è detto innanzi, e l'uniformità sia per le abbreviazioni, sia per i caratteri.

Solamente quando tutto questo lavoro sarà compito, la Società potrà avere una base sicura per deliberare sulla definitiva pubblicazione in volumi.

b) Veniamo a qualche particolare
sulla esecuzione del lavoro preliminare ora riassunto.

L' Ufficio Geologico non concede più di 250 schede per volta. Queste possono essere stampate 10 per 10 su 25 fogli a guisa di bozze in colonna ed a sinistra del foglio; avendo così uno spazio per le modificazioni ed aggiunte.

Di ogni bozza si propone di stampare 100 copie, per poterne consegnare tre ad ogni collaboratore, ed averne altre di riserva; ritenendo che non più di 20 possa essere il numero dei Collaboratori efficaci.

Il tempo per stampare queste 25 colonne può essere fissato al massimo ad una settimana.

La stampa occuperà così molto tempo (circa due anni); ma le bozze potranno a maggiori periodi da determinarsi essere distribuite ai collaboratori; il che molto agevolerà il lavoro; anche per parte dei Collaboratori medesimi.

Per tutto quanto occorrerà: per ritirare le schede dall' Ufficio Geologico, per ritornarle, per stare in contatto diretto e

continuo con la tipografia, per correggere le bozze, per distribuirle, ecc., chi ne avrà la missione, dovrà necessariamente valersi di persona adatta, equamente ricompensata, la quale opererà sotto la sua direzione e sorveglianza. Non crediamo si possa trovare un tale aiuto senza una spesa di almeno lire 60 mensili.

Per la stampa delle bozze la Sotto-Commissione ha indetto una gara privata, limitata a poche tipografie; ed il Segretario distribuì il giorno 16 maggio p. p. uno schema di contratto, da noi combinato, alle seguenti tipografie:

1. Ditta Filippo Cuggiani.
2. Cooperativa tipografica laziale (Veratti).
3. Sallustiana.
4. Fratelli Pallotta.
5. Pistolesi Gaetano.
6. Cooperativa sociale.
7. Artigianelli di S. Giuseppe.
8. Orfanotrofio di S. Maria degli Angeli.
9. Civelli Giuseppe.
10. Operaia romana cooperativa.
11. Fratelli Righetti.
12. Popolare (Brignardelli).
13. Salesiana.
14. Sociale: Polizzi e Valentini.
15. Terme Diocleziane (Balbi).
16. Unione Tipografica Manuzio.

Lo schema di contratto venne così formulato:

1.° Verranno dalla Società consegnate alla tipografia 250 schede per volta.

2.° Le schede dovranno essere restituite intatte (quindi nè lacerate, nè sporche) alla Società unitamente agli stamponi.

3.° La stampa in corpo 10 (di uno, due o tre caratteri) sarà fatta su fogli di carta del formato di circa cent. 30 per 20, ad uso bozza, in colonna della giustezza di circa cent. 10 (stampata a sinistra del foglio), comprendente ciascuna colonna non

più di dieci indicazioni bibliografiche, equamente distanziate. Ciascuna colonna porterà un numero d'ordine.

4.° La Società si riserva di fare una sola correzione degli stamponi.

5.° Eseguita la correzione, verranno, di ciascuna colonna, tirate cento copie.

6.° Le colonne, di cento copie ciascuna, verranno consegnate settimanalmente, in ragione di non meno di 25 colonne per settimana.

7.° Eseguita la consegna, la tipografia ha liberi i caratteri.

8.° La Società pagherà L. . . . . ogni cento colonne consegnate.

(Indicare il prezzo secondo che la stampa si farà con uno solo, con due o con tre caratteri).

9.° La tipografia si impegna di fornire buona carta e caratteri come dal campione.

10.° La Società assicura alla tipografia la tiratura di circa 2,500 colonne a 100 copie ciascuna.

11.° L'aggiudicazione del presente lavoro, non impegna la Società per la pubblicazione definitiva in volume della *Bibliografia*.

Questo schema fu accompagnato dalla seguente lettera:

Onorevole Signore,

La Società Geologica Italiana studia la possibilità della pubblicazione di una *Bibliografia geo-paleontologica italiana* dai più antichi tempi sino ai nostri giorni. A ciò fare, e come lavoro preventivo, si vorrebbero stampare ad uso bozze tutte le schede che da istituti e da privati verrebbero fornite all'uopo. Trasmetto quindi alla S. V. uno schema di contratto per questo lavoro preliminare, pregandola, qualora voglia adire a questa gara privata, di restituirmelo riempito per le cifre relative alla spesa con l'aggiunta delle osservazioni che Ella credesse opportuno di fare; e con un campione stampato (in sei copie) conforme alle indicazioni unite al manoscritto qui annesso. (Vedi allegato). L'avverto che non verrebbe dalla Commissione a ciò incaricata, tenuto conto delle risposte pervenute oltre il 28 corrente mese. Lo schema di contratto, e l'aggiudicazione del la-

voro, udita la relazione della Commissione, devono essere approvate dall'assemblea dei Soci, che si terrà nella seconda metà di agosto di quest'anno.

Con osservanza, ecc.

Delle predette tipografie risposero le seguenti nove:

1. Cuggiani.
2. Cooperativa tipografica Laziale.
4. Fratelli Pallotta.
5. Pistolesi Gaetano.
7. Artigianelli di San Giuseppe.
10. Operaia romana cooperativa.
14. Sociale: Polizzi e Valentini.
15. Terme Diocleziane.
16. Unione tipografica Manuzio.

La tipografia Cuggiani, che con grande soddisfazione ci stampa il *Bollettino*, ha chiesto un trattamento di favore; di conoscere cioè quale sia l'offerta minima che ei venne fatta; sperando di poterla accettare, se di sua convenienza (v. allegati).

Le offerte presentate, vengono qui allegate in originale ed unite in quadro comparativo. Esse variano da un minimo di L. 1,25 ad un massimo di L. 2,20 per ogni colonna di 100 copie. Riguardo alla varietà di carattere, 4 tipografie non ne tengono conto, chiedendo un prezzo unico che va da L. 1,25 a L. 2,20; altre quattro tipografie propongono prezzi diversi per caratteri, e per qualità di carta, da L. 1,40 a L. 2.

Quindi se la Commissione crederà di accettare la proposta Cuggiani, per la quale non vediamo difficoltà, e qualora creda proporre ai Soci la spesa relativa, si dovrà ad essa tipografia Cuggiani comunicare l'offerta minima che fu di L. 1,25, oppure proporre alla medesima un prezzo anche minore.

Con i dati precedentemente esposti, si giunge alle seguenti

Conclusioni.

1.° Che la stampa di 30,000 schede occuperebbe il tempo di circa due anni.

2.° Che dovendo lasciare le schede ai collaboratori per tutto il tempo necessario ad ultimare la composizione; il lavoro di riunione definitivo di tutte le schede non si potrebbe cominciare che fra tre anni, e terminarlo al minimo fra quattro.

3.° Che la stampa di 30,000 schede in colonne contenenti ciascuna in media 10 indicazioni, e quindi 3000 schede in 300,000 copie, importa una spesa di circa lire 3,750, computando L. 1,25 per colonna in 100 copie.

4.° Che la spesa di corrispondenza e trasmissione delle bozze importerà la somma di circa L. 300.

5.° Che la spesa per il compenso ad una persona all'uopo incaricata, calcolata — come dicemmo — a L. 60 mensili, sarà di L. 1440 per i primi due anni che riteniamo necessarî; durante cioè il periodo della stampa e distribuzione delle colonne; spesa che sarà certamente maggiore nel secondo periodo di questo lavoro preparatorio, e cioè per il confronto e riunione di tutte le bozze pervenute alla Società dai Collaboratori, per la formazione di un unico Catalogo e per la formazione di indici speciali, per il che occorrono ulteriori indagini e deliberazioni.

6.° Che, finalmente, la spesa complessiva di tutto il lavoro preliminare di cui si è tenuto parola, verrà a costare non meno di L. 5500.

Spetta ora alla Commissione discutere tutto quanto venimmo esponendo.

Roma, 30 maggio 1905.

La Sotto-Commissione:

Alessandro Portis.
Sormani Claudio.
Antonio Neviani, *relatore.*

B. — Verbale dell'adunanza della Commissione tenuta in Roma il 7 giugno 1905.

Alle ore 15.30, nella grande sala della Biblioteca del R. Ufficio geologico, si è riunita la Commissione per la pubblicazione di una *Bibliografia Geo-paleontologica italiana.*

Sono presenti il presidente prof. Taramelli, i Commissari: prof. Bassani, ing. Sormani, prof. Portis, ed il segretario professore Neviani.

È presente anche l'ing. Mazzuoli L., vice-presidente della Società Geologica, chiamato, or ora, dal Presidente a far parte della Commissione.

Scusano la loro assenza i Commissari Brugnatelli, Di Stefano G. e Sacco; è assente pure il prof. Cermenati.

Il Presidente dà la parola al Segretario, il quale legge la relazione presentata dalla Sotto-Commissione, composta dei professori Portis, Sormani e Neviani.

Terminata la lettura, prendono successivamente la parola tutti i Commissari, e dopo lunga discussione si delinearono in seno alla Commissione le seguenti idee:

I tre Sotto-Commissari rimasero nell'opinione che il mezzo da essi proposto per la compilazione e stampa della *Bibliografia*, sia il più spedito e fra i meno costosi.

Il Presidente riterrebbe opportuno stampare per ora solamente lo schedario appartenente al R. Ufficio Geologico, e rimandare ad altro tempo la stampa di un secondo volume, che a guisa di Appendice integri questa prima pubblicazione.

Il Commissario prof. Bassani ritiene superflua la spesa per la stampa ad uso bozze di uno schedario, che crede non possa recare giovamento allo specialista; ma proporrebbe fossero invitati direttamente gli specialisti, od i cultori in genere delle scienze geo-paleontologiche, ad inviare le loro schede, che potrebbero essere redatte sopra un tipo unico da stabilirsi.

Il Commissario ing. Mazzuoli pensa se non sia il caso di fare pratiche presso il Ministero di Agricoltura Industria e Commercio, perchè venga a spese del Governo pubblicato il Catalogo dell'Ufficio Geologico, reso più completo dalla volonterosa opera dei soci della Società Geologica.

In tutti i Commissari poi è evidentemente manifesta la preoccupazione che tale impresa venga soverchiamente a gravare sulle finanze della Società, senza che a tale aggravio sorrida la prospettiva, se non di un guadagno, almeno del rimborso del capitale, colla vendita dei volumi.

In tale indecisione, i Commissari stabiliscono di soprassedere ad ogni deliberazione, pregando la Sotto-Commissione di studiare, d'accordo con gli altri Commissari, le varie proposte oggi fatte, e riferirne di nuovo alla Commissione.

Alle ore 18.30, la seduta è tolta.

Il Presidente — T. Taramelli.

Il Segretario — A. Neviani.

C. – Seconda relazione della Sotto-Commissione.

La Sotto-Commissione non ha, per varie e prolungate occupazioni dei suoi membri, potuto riunirsi prima d'ora per discutere sulle proposte presentate dai vari membri della Commissione nella seduta del 7 giugno u. s.; nè oggi pure potrebbero trovarsi tutti uniti, stante la grave malattia dell'ing. Sormani, al quale mandiamo fervidi auguri di prossima guarigione.

Noi pertanto esaminate e ben ponderate la proposte anzidette, concretate nel verbale di quella seduta, facciamo le seguenti osservazioni:

Le proposte del Presidente e dell'ing. Mazzuoli si riducono ad una sola, giacchè si tratterebbe di stampare solo lo schedario del R. Ufficio Geologico; non credendo facile il concorso dei soci della Società Geologica nella forma dall'ing. Mazzuoli indicata. Certamente l'ing. Mazzuoli pensa di liberare completamente la Società dalla spesa relativa, rivolgendosi al Governo; ma a parte questa soluzione che vediamo assai difficile, rimane sempre l'opera scientifica, la quale sarebbe evidentemente così incompleta, che non sembra debba accogliersi dalla Società.

Indubbiamente migliore è la proposta del prof. Bassani; quella cioè di rivolgersi agli specialisti, affinchè essi mandino le loro schede. che possono essere compilate sopra un unico tipo da stabilirsi, Riteniamo però che tale proposta non debba accettarsi, perchè il riunire queste schede non sarebbe altro che fare un inutile duplicato di uno schedario già esistente, quello cioè del R. Ufficio Geologico, senza sapere se esso riescirà di eguale, maggiore, o minore entità numerica. D'altronde la compilazione di questo nuovo schedario, per cui occorrerebbero parecchio tempo e spesa

notevole, lascia inalterata la parte importantissima del modo come compiere la pubblicazione.

Rammentiamo come il prof. Bassani abbia criticato in Commissione la nostra proposta di eseguire delle bozze sullo schedario dell' Ufficio Geologico, disfacendo subito la composizione; e di avere accennato come possano comporsi le bozze sulle schede nuovamente raccolte; e pur mantenendo la composizione si faccia un certo numero di bozze da mandarsi contemporaneamente ai collaboratori, ai quali si lascierebbero per un tempo da determinarsi.

Noi osserviamo solamente: 1° che dovendosi necessariamente comporre tutta la *Bibliografia* (rammentiamo che saranno più che 30.000 schede), il mantenere in opera per parecchi mesi tanta quantità di carattere importerebbe una spesa maggiore di quella da noi preventivata; 2° che questa spesa verrebbe anche accresciuta dalle varianti per correzioni ed aggiunte, che in tale modo si dovrebbero certamente fare.

Non riteniamo spendere parola per riassumere il progetto, ormai ben noto, e da noi presentato con la prima relazione; nè dire alcun che in sua difesa; ma considerando, come è detto nel Verbale della seduta del 7 giugno, che la preoccupazione maggiore dei Commissari era quella della spesa, crediamo opportuno presentare una nuova proposta, che pur venne da qualcuno dei Commissari ventilata in adunanza, e cioè indire un *referendum* fra tutti i Soci, perchè rispondano con un *sì* o con un *no*, se vogliono o no impegnare la Società in una spesa che non può essere, a calcoli fatti, inferiore alle *dieci* o *dodici mila* lire; qualunque sia il modo di esecuzione del lavoro. La Presidenza dovrebbe anche far conoscere ai Socî con esattezza le condizioni finanziarie della Società.

Data l'impossibilità di radunare l'intera Commissione prima dell'Assemblea sociale, che si terrà nella Carnia nel prossimo agosto, e dato l'impegno che ha la Presidenza della Società di riferire a detta Assemblea, ci sembra che una soluzione di tale genere sia la migliore e possa accogliere l'approvazione del Consiglio di Presidenza.

Roma, 20 luglio 1905.

I Sotto-Commissari:

ALESSANDRO PORTIS.
ANTONIO NEVIANI.

VII.

Riunione straordinaria della Società Geologica di Francia a Torino ed a Genova.

Come venne preannunciato alla Assemblea della S. G. I. del 12 marzo u. s. la Società Geologica di Francia tenne dal 5 al 12 settembre una riunione straordinaria in Piemonte e Liguria per lo studio specialmente dei terreni terziari e delle pietre verdi.

La Presidenza della S. G. I., dolente di non potere, per precedenti impegni, tenere la nostra riunione annuale con quella della Società consorella, delegò a rappresentarla i prof. PARONA C. F. e SACCO F., e con circolare 20 luglio invitò i Soci ad intervenirvi.

Della predetta riunione, il nostro consocio, e futuro Presidente, prof. F. SACCO, ci invia la seguente riassuntiva relazione.

Intervenuti: Soci della S. G. F.: BEROUD J. M., BIOCHE A., BOURGEAT, CANU F., CAZIOT, COTTREAU I., DEPÉRET Ch., DOLLFUS G. F., DOUVILLÉ H., DOUVILLÉ R., FISCHEUR E., GIRAUX L., GUEBHARD A., HAUG E., KILIAN W., LORY P. C., MARTIN D., PÉRON A. (Presidente della S. G. F.), REVIL I., REYMOND F., SAYN G., VIDAL L. M.

Soci della S. G. F. e S. G. I.: MATTIROLO E., MAYER-EYMAR Ch., PORTIS A., SACCO F.

Soci della S. G. I.: AIRAGHI C., COLOMBA L., CREMA C., DERVIEUX E., FORMA E., FRANCHI S., PARONA C. F., PREVER L., ROVERETO G., ROCCATI A., ZACCAGNA D.

Non soci: BARTESAGA Ch., madame BIOCHE, BOZANO C., mademoiselle DOUVILLÉ, DUMOLARD E., NEGRI G., madame PÉRON.

In tutto 44.

Dal 5 al 12 settembre venne svolto il seguente programma:

Martedì 5 settembre.

Ore 10. Seduta d'apertura in una sala del palazzo Carignano. — Parlò il Presidente della Soc. Geol. di Francia, signor PÉRON, per ringraziare dell'accoglienza ricevuta, e salutare la

città di Torino. Seguì il prof. PAGLIANI, rappresentante il Rettore, porgendo il saluto della Università, ed accennando all'importanza pratica della Geologia. Il sig. dott. TACCONIS, rappresentante il Sindaco, prese parimenti la parola per salutare la Società Geologica Francese a nome della città di Torino.

Procedutosi alla costituzione dell'Ufficio di Presidenza, riescirono eletti per acclamazione:

Presidente: prof. F. SACCO,
Vicepresidenti: prof. C. F. PARONA, ing. L. M. VIDAL,
Segretari: R. DOUVILLÉ, dott. A. ROCCATI,
Tesoriere: dott. L. COLOMBA.

Il prof. SACCO ringrazia i colleghi dell'onore conferitogli, che dice dovuto, più che a sè, al Bacino terziario del Piemonte ed ai Molluschi terziari del Piemonte e della Liguria che ebbe la fortuna di studiare in quest'ultimo ventennio; porge saluti e ringraziamenti al Municipio, al Rettore dell'Università, al Direttore del Museo Geologico, ai rappresentanti del R. Ufficio Geologico e della consorella Società Geologica Italiana; evoca gli antichi e gli attuali cordiali accordi dei geologi italiani e francesi; infine espone il programma delle escursioni.

Vennero distribuiti ai presenti delle coccarde-distintivo, delle Guide di Torino e Superga offerte dal Municipio, e vari lavori offerti dai prof. Parona, Portis, Sacco e Virgilio.

Dopo mezzogiorno si visitò la città, il museo geologico e paleontologico dell'Università e quello geo-litologico della Scuola degli ingegneri.

Alle ore 5 $^{1}/_{2}$ ebbe luogo un sontuoso ricevimento al Municipio, durante il quale l'on. deputato Albertini pronunciò un discorso-brindisi inneggiante al buon accordo italo-francese, rispondendogli cogli stessi sentimenti il Péron.

Mercoledì 6 settembre.

Alle ore 5,25 partenza in *tramway* per Lavriano, ove si giunse alle 7,44.

Esame delle Argille scagliose, dei Calcari a fucoidi e dei conglomerati dell'Eocene. Marne, calcari e grés del Bartoniano.

Vi furono animate discussioni sull'età delle Argille scagliose (per alcuni *triasica*, per altri *cretacea*, per altri *eocenica*) e sulla posizione ed origine di uno speciale ammasso-breccia di Calcari liasici.

Visita dei forni a calce della casa Delmastro, con offerte di fossili dei calcari, e di rinfreschi.

Dalle 10,44 alle 12 da Lavriano, per Gassino a Pedaggio di Bussolino, ove si pranza. In seguito visita alle regioni fossilifere ed alle cave di calcare zoofitologico, *Bartoniano*, di Gassino, nonchè alle formazioni arenaceo-conglomeratiche dell'Oligocene, con gustoso ricevimento nella villa del sig. Vaudetti.

Dalle 6,15 alle 7,30 ritorno da Gassino a Torino.

Giovedì 7 settembre.

Alle ore 7,40 partenza in *tramway* da prima, in funicolare poi, per Superga (arrivo alle ore 8,35). Escursione nelle colline mioceniche dove si potè osservare bene la serie dei tre piani, *aquitaniano, langhiano* ed *elveziano* di Superga, con raccolte di fossili; discutendosi assai sulla presenza ed abbondanza dei ciottoli e massi a facies glaciale intercalati ai depositi marnoso-sabbiosi a ricca fauna marina (fauna di Superga) del Miocene.

Déjeuner offerto dai geologi italiani presenti al Congresso, con relativo brindisi presidenziale di fratellanza fra geologi italiani e francesi.

Tornati in Torino, alle ore 20,30, si tenne seduta nella sala del Palazzo Carignano, ove, dopo che il Presidente fece una esposizione sintetica di quanto si era osservato nelle escursioni dei giorni 6 e 7 sett., si presentarono memorie scientifiche e si discusse sui fenomeni geologici osservati in dette giornate.

Venerdì 8 settembre.

Partenza da Torino alle ore 6,40, arrivo ad Asti alle ore 7,36. Qui si fu cordialmente accolti dalla Municipalità di Asti; poscia in vettura si partì per Valle Andona; con esame prima delle marne sabbiose grigie fossilifere del *Piacenziano*, poi delle sabbie gialle del Pliocene *(Astiano)*.

Dopo il *déjeuner* (ore 11) si visitarono varie località fossilifere. I congressisti francesi rimasero meravigliati della immensa quantità di fossili che poteronsi raccogliere ovunque a piene mani, facendone quindi tutti amplissima collezione.

Tornati in vettura ad Asti (ore 4 $^1/_2$) si visitò colla Municipalità il Duomo, il palazzo Alfieri ed i monumenti della Città.

Dopo il pranzo, al quale presero anche parte i rappresentanti della città di Asti, per ferrovia, si andò a Serravalle Scrivia (ore 9,42) dove si fu ricevuti cordialmente dal Sindaco e dal Rettore del Seminario. Si pernottò al Seminario di Stazzano messo graziosamente a disposizione dei congressisti da Monsignore Vescovo di Tortona.

Sabato 9 settembre.

Durante la mattina, si fece ricerca di fossili nelle colline *tortoniane* di Stazzano, esaminando anche la formazione arenaceo-conglomeratica del *Messiniano* di Monterosso, ed il suo passaggio al soggiacente *Tortoniano.*

Dopo il *déjeuner* (ore 11) a Serravalle Scrivia, colla presenza del Sindaco e del Rettore del Seminario, si partì (ore 1,30) in vettura per Ronco Scrivia, esaminando con opportune fermate, la serie tipica del Miocene, dell'Oligocene e dell'Eocene della vallata della Scrivia.

Partiti poco prima delle 6 per ferrovia da Ronco, si giunse a Genova alle ore 6,36, ove il march. Rovereto, nostro consocio, attendeva i congressisti, che si alloggiarono tutti all'albergo dell'Aquila.

Alle ore 8,30 si tenne seduta nella splendida sala consigliare del Municipio. Il Presidente pronunciò un breve discorso di saluto alla città di Genova, rievocando la memoria del grande geologo marchese L. Pareto e proponendo l'invio di un telegramma di saluto al prof. Issel. Espose poi brevemente le osservazioni fatte nelle escursioni geo-paleontologiche dei giorni 8 e 9 settembre.

Seguì un sontuoso ricevimento offerto dalla città di Genova, con discorso altamente patriottico del sindaco generale Cerruti, a cui rispose con calde parole il Péron.

Domenica 10 settembre.

Nella mattinata visita della città di Genova e del museo geologico e paleontologico dell' Università, dove il march. Rovereto accolse cordialmente i congressisti, loro distribuendo anche vari lavori scientifici da parte sua e del prof. Issel.

Alle ore 11 ascesa in funicolare al forte di Castellaccio (Righi) con esame dei calcari a fucoidi ed elmintoidi dell'Eocene.

Dopo il *déjeuner* si discese per visitare ancora la città e specialmente il Palazzo reale ed il Palazzo Durazzo-Pallavicini; andando pure a vedere le marne *piacenziane* messe a nudo dagli attuali sventramenti del centro di Genova.

Partiti in ferrovia, alle ore 11 si fu di nuovo a Torino.

Lunedì 11 settembre.

Al mattino i Congressisti recatisi in *tramway* da Torino a Pianezza, visitarono i conglomerati sub-glaciali ed i depositi morenici. Al blocco erratico o Roc Gastaldi, il Presidente, ringraziando i Congressisti di esser venuti in quel punto tanto importante per la storia glaciologica del Piemonte, evocò la memoria del grande geologo Bartolomeo Gastaldi.

Attraversato in vettura l'Anfiteatro glaciale di Rivoli, si passò all'esame della formazione delle Pietre verdi (Serpentina, Eufotide, Lherzolite) alle falde del M. Musiné; si visitarono le cave di Magnesite e di Opale di Casellette, ove i Congressisti poterono fare facili raccolte litologiche e mineralogiche.

Pranzatosi ad Avigliana, si fece poscia una escursione al vecchio castello di Avigliana osservando prasiniti e serpentine, terreni morenici, fenomeni di *moutonnement*, rocce striate, ecc., e si godè del panorama generale dell'Anfiteatro morenico di Rivoli. Il Presidente, da quell'alto e mirabile punto di vista, geologico ed artistico, espose brevemente la storia della formazione dell'Anfiteatro suddetto, indicandone le diverse parti.

Alle ore 7,20 si era di ritorno a Torino, ed alle 9 ebbe luogo la seduta di chiusura. Il Presidente espose brevemente quanto si era osservato nelle giornate del 10 e dell' 11; ciò che fu se-

guito da discussioni scientifiche sui fenomeni osservati, sull'età delle Pietre verdi in generale, ecc.; si presentarono vari lavori scientifici. Il Péron ed altri geologi francesi, a nome proprio e della Società Geologica di Francia, porsero vivi ringraziamenti per le accoglienze ricevute e per le moltcplici interessanti osservazioni compiute, per le copiose raccolte di fossili fatte in breve tempo, ecc., invitando i colleghi italiani a visitare le regioni francesi. Il Presidente rispose ringraziando i geologi francesi e dichiarandosi lieto che la riunione li abbia soddisfatti; dopo di che dichiarò chiuso il Congresso.

Mercoledì 12 settembre.

Malgrado che il Congresso fosse stato chiuso ufficialmente nella serata precedente, nella mattinata del martedì si visitò ancora in comitiva il *Loess* delle colline di Torino; asceso il monte dei Cappuccini, si visitò il museo alpino della Vedetta alpina, di cui era stata gentilmente offerta l'entrata gratuita ai Congressisti dalla Presidenza della sezione torinese del C. A. I.

Durante e dopo il Congresso, vi furono escursioni speciali di alcuni gruppi di studiosi, sia nei Colli torinesi (anche andando a visitare la famosa collezione del cav. Rovasenda, il quale fece, come di solito, cordialissime accoglienze), sia nelle prossime regioni alpine.

La massima cordialità regnò sempre fra i geologi francesi ed italiani, rimanendo in tutti l'impressione che questo Congresso della Società geologica di Francia in Italia sia assai bene riuscito, tanto materialmente quanto scientificamente, e ad onore della Geologia italiana.

VIII.

A proposito delle Frane di Orvieto.

Comunicazione di P. Vinassa de Regny.

Nel fascicolo II e III del *Giornale di Geologia pratica*, a pag. 135, è inserita una mia breve comunicazione su questo argomento a complemento di una osservazione da me fatta ad una frase del Col. Verri. In essa avvertivo che non avrei voluto iniziare alcuna polemica; e poichè dello stesso parere è anche il Col. Verri, secondo quanto egli scrive nella sua Spiegazione al Verbale della Adunanza 12 marzo 1905 della nostra Società, così siamo perfettamente d'accordo.

Ma poichè anche l'Ing. De Marchi ha trovato da sorprendersi che io non abbia fatto un accenno alla commissione tecnica del 1892, di cui sembra egli facesse parte, così mi permetto osservare:

1.° Che il mio lavoro non era *ufficiale*, e che quindi non avevo alcun obbligo di tener conto di quanto fosse stato detto in relazioni amministrative; non solo, ma nemmeno avevo diritto di farne richiesta alle Autorità;

2.° Che, per cortesia di un componente la Dep. provinciale dell'Umbria, mi venne comunicata copia di una relazione amministrativa del 1900; ma essa non porta il nome del De Marchi, ma quello dell'Ing. Baldacci e di altri, e di tale relazione feci accenno nel mio lavoro;

3.° Che nella relazione suddetta non si parla *mai* di precedenti relazioni o commissioni: quindi, dato e non concesso, che dovessi tener conto anche di relazioni amministrative, era naturale che ignorassi la esistenza della relazione cui accenna il De Marchi;

4.° Che non mi poteva certo passar per la testa di andare a ricercare una relazione sulle frane di Orvieto nella Rivista del servizio minerario! Della mia stessa idea sembrano essere stati anche i colleghi dell'Ing. De Marchi, compilatori della *Bibliografia Geologica Italiana*, sempre così ac-

curata, dacchè in essa non si hanno tracce dell'opera dell' Ingegnere De Marchi.

Finalmente faccio rilevare che nè io, nè il Col. Verri, nè l' Ing. De Marchi possiamo tenere, e, almeno per mia parte, teniamo alla originalità delle nostre spiegazioni e proposte relative alle frane di Orvieto. Sono cose più che note e da lungo tempo. E il mio lavoro, che, ripeto, non ha alcuna pretesa di avere scoperto le frane di Orvieto ed i modi di ripararci, era solo destinato a richiamare l'attenzione del pubblico e dei tecnici sopra l'argomento importantissimo.

E dal canto mio intendo con questo chiuso l' incidente.

CONTRIBUZIONE ALLO STUDIO
DEGLI
OSTRACODI FOSSILI DELLO STRATO A SABBIE GRIGIE
DELLA FARNESINA PRESSO ROMA

Nota del dott. G. B. Cappelli

(Con due Tavole, IX e X)

Il presente studio fu da me intrapreso per il consiglio dei professori: Portis e De Angelis d'Ossat. Il prof. Portis mi facilitò molto il lavoro fornendomi ammaestramenti e libri necessari; il prof. De Angelis poi mi fu utile e costante guida.

Oggetto di questo studio sono gli Ostracodi fossili dello strato a sabbie argillose grigie della Farnesina, strato detto dai geologi romani *classico*. Queste sabbie, ricchissime di fossili, giacciono discordantemente con le sottostanti argille sabbiose e grigie e concordantemente con le sabbie gialle sovrastanti. Il materiale raccolto personalmente, con ogni cura, affinchè non sfuggissero neppure le forme più piccole, fu trattato con i metodi reputati migliori.

Molto utile è stato alla mia ricerca il lavoro del Namias: *Ostracodi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma.* Oltre agli autori stranieri, che si vedranno citati nella sinonimia delle varie specie, ho consultato particolarmente i lavori del Seguenza, del Capeder, del Terrigi, del Canavari, che studiarono gli Ostracodi fossili di località italiane.

Mi è sembrato inutile ripetere le descrizioni per le specie già trovate alla Farnesina, e benissimo conosciute e descritte nei lavori di altri autori. Ho solamente fatta qualche annotazione a quelle che, sebbene già studiate come appartenenti allo strato classico, mi hanno presentato qualche carattere non messo in rilievo, o qualche ragione di disaccordo con le osservazioni anteriori.

CLASSIFICAZIONE

Le classificazioni degli ostracodi, fondate sui caratteri anatomici delle parti molli degli animali, sono poco utili a chi questi animali studia dal solo lato paleontologico. Se si eccettua infatti la *Palaeocypris Edwarsii* che è stata trovata dal Renault ammirabilmente conservata negli arnioni silicizzati delle miniere di carbone di Saint-Etienne, il paleontologo non ha a sua disposizione che gusci, ed è costretto ad utilizzare come caratteri di generi e famiglie, le più piccole differenze nel contorno esteriore, nell'ornamentazione della superficie, nella struttura del bordo cardinale e del ventrale, e dell'anteriore e del posteriore. Del resto per quanto la classificazione fatta attenendosi ai soli caratteri della conchiglia, possa parere artificiale, pure in generale così non è, perchè « this is more feasible inasmuch as the » affinities of internal anatomy are always found (as might, by » a believer in the doctrine of evolution, be fully expected) to » correspond more or less closely with similar affinities of shell- » structure » come è detto nella monografia del *Brady, Crosskey and Robertson* sugli entromostraci post-terziari (pag. 109), nella quale trovasi anche la classificazione che qui sotto riporto:

Ostracodi.

I. Sezione *Podocopa*
 1. Famiglia *Cypridae*
 2. » *Darwinellidae*
 3. » *Cytheridae*

II. Sezione *Myodocopa*
 4. Famiglia *Cypridinadae*
 5. » *Entomoconchidae*
 6. » *Conchocciadae*

III. Sezione *Cladocopa*
 7. Famiglia *Polycopidae*

IV. Sezione *Platicopa*
 8. Famiglia *Cytherellidae.*

A chi credesse che in un lavoro, nel quale, come nel presente, si studiano gli Ostracodi fossili, tenendo conto, come di necessità, dei caratteri del guscio, si siano potuti confondere gli Ostracodi con i Fillopodi e i Cladoceri, che, se si distinguono bene fra loro per la struttura degli organi di nutrizione e di riproduzione, e per l'embriologia, pure studiandoli paleontologicamente possono confondersi; risponderò:

Se nelle forme molto antiche e differenti da quelle ora viventi, vi può essere qualche dubbio, non così nelle forme appartenenti agli strati più recenti, forme che, trovate in grandissima parte allo stato vivente e studiate nei loro caratteri anatomici, si sono potute con certezza determinare. E questo è il caso degli Ostracodi della Farnesina. Infatti, e si vede dalla tabella riportata in fine del lavoro, molte delle specie trovate, si trovano nei mari attuali. E il Brady, e il Seguenza, ed altri ne hanno descritte nei loro lavori, anche le parti molli, evitando così ogni incertezza.

Quindi la possibilità di confusione, che da alcuni vorrebbesi estendere allo studio di tutti gli Ostracodi fossili, deve essere, se pure ammissibile, ridotta a casi molto limitati.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE

Candona Richardsoni Jones (tav. IX, fig. 1).

1854. *Candona Richardsoni* Jones, *Quart. Journ. Géol. Soc.*, X, pag. 162, tav. III, fig. 19.
1856. » » Jones, *The entom. of tert. form.*, pag. 18, tav. IV, fig. 12 *a*, *b*.

Attribuisco a questa specie un individuo che corrisponde alla descrizione e alle figure che dà il Jones. Le valve lateralmente quadrate presentano forma sub-ellittica. Estremità anteriore obliquamente arrotondata, posteriore arrotondata. Margine dorsale retto, ventrale lievemente arcuato. Avendo osservato da

sopra il mio esemplare ho, anche in esso, come nelle forme figurate dal Jones, riscontrato una maggior depressione della vôlta dorsale anteriormente, e una maggior convessità andando verso il margine posteriore. Superficie levigata.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,60
altezza » 0,99

Vivente: non conosciuta.
Fossile: Cave di sabbie di Woolwich, Counter Hill.

Argilloecia messanensis Seg. (tav. IX, fig. 2).

1883. *Argilloecia messanensis* Seguenza, *Ostrac. porto di Messina,* Natur. Sic., anno III, n. 2, pag. 41, tav. I, fig. 4 *a, c.*
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 8, tav. I, fig. 3.

Vivente: Porto di Messina.
Fossile: Farnesina, rara.

Argilloecia subreniformis Seg. (tav. IX, fig. 3).

1883. *Argilloecia subreniformis* Seguenza, *Quatern. di Rizzolo,* Natur. Sic., anno III, pag. 17, tav. I, fig. 5.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 9, tav. I, fig. 4.

Vivente: non conosciuta.
Fossile: Rizzolo.

Bairdia subradiosa Bosquet (tav. IX, fig. 4).

1852. *Bairdia subradiosa* Bosquet, *Entom. foss. tert. France,* ecc., pag. 22, tav. I, fig. 6 *a-d.*
1881. *Cythere concinna?* var. *problematica* Seguenza, *Quatern. di Rizzolo,* Natur. Sic., anno III, n. 4, p. 116. tav. I, fig. 10.
1900. *Cytheridea subradiosa* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 27, tav. II, fig. 17.

La descrizione migliore di questa specie la dà Bosquet. Il Namias, pur ritenendo che gli esemplari della Farnesina corrispondono a quelli di Francia, crede appartengano al genere *Cytheridea,* per la loro forma sub-triangolare. Io preferisco chiamarla con il Bosquet *Bairdia,* perchè anche le *Bairdie* hanno

forma sub-triangolare e anche perchè in questa specie si osservano dei raggi presso il bordo posteriore, raggi di cui Bosquet fa menzione fra gli altri caratteri generici delle *Bairdie*.

Dimensioni:	lunghezza	mm.	0,75
	altezza	»	0,43

Vivente: non conosciuta.
Fossile: Francia (nel calcare), Castellarquato.

Bairdia linearis Bosquet (tav. IX, fig. 5).

1838. *Cytherina linearis* Roemer, *Jahrb. für Mineral.*, ecc., von Leonhard und Bronn, pag. 517, tav. VI, fig. 19.
1852. *Bairdia linearis* Bosquet, *Entom. foss. tert. France*, pag. 34, tav. II, fig. 1 *a-d*.

Questa specie caratterizzata per la sua esilità, è benissimo descritta dal Bosquet e gli esemplari della Farnesina somigliano in tutto a quelli di Francia. Nella figura del Bosquet non sono segnati i raggi dei bordi, che si osservano chiaramente negli individui della Farnesina, e vi è rappresentata una sola macchia lucida. Ma nella descrizione del genere *Bairdia* egli accenna a questi raggi che si osservano in tutti gli esemplari ben conservati e parla anche di tre o quattro macchie lucide che si riscontrano sempre e che ne accompagnano una più grande.

			Francia	Farnesina
Dimensioni:	lunghezza	mm.	0,75	0,76
	altezza	»	0,30	0,27

Vivente: non conosciuta:
Fossile: Francia, Palermo.

Macrocypris setigera Brady (tav. IX, fig. 6).

1880. *Macrocypris setigera* Brady, *Report Challeng.*, pag. 43, tav. I, fig. 1.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 9, tav. I, fig. 5.

Vivente: Porto Jakson, Porto di Messina.
Fossile: Rizzolo.

Macrocypris trigona Seguenza.

1883. *Macrocypris trigona* Seguenza, *Ostrac. porto di Messina,* Natur. Sic., anno III, n. 3, pag. 77, tav. I, fig. 7 *a, b.*

Varietas laevis Namias (tav. IX, fig. 7).

1900. *Macrocypris trigona* var. *laevis* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 9, tav. I, fig. 6.

Vivente: (specie) Porto di Messina; (var.) sconosciuta.
Fossile: (specie) Rizzolo; (var.) Farnesina.

Macrocypris tumida Brady (tav. IX, fig. 8).

1880. *Macrocypris tumida* Brady, *Report Challeng.,* pag. 43, tav. VI, fig. 2 *a, d.*
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 10, tav. I, fig. 7.

Vivente: Wellington, Harbour, Nuova Zelanda, Irlanda.
Fossile: Farnesina, rara.

Cythere convexa Baird (tav. IX, fig. 9, 9 *a*).

1850. *Cythere convexa* Baird, *Brit. Entom.,* pag. 174, tav. XXI. fig. 3.
1856. » *punctata* Jones, *Monogr. tert. Entom.,* pag. 24, tav. II, fig. 5 *b-d, f-h* (non *a* ed *e*).
1868. » *convexa* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.,* pag. 401, tav. XXIX, fig. 19-27.
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.,* pag. 150, tav. III, fig. 14-17.
1889. » » Terrigi, *Il calcare di Palo,* pag. 8, tav. I, fig. 4-7.
1899. » *punctata* Capeder, *Contrib. Entom. plioc. Piem. Lig.,* pag. 11. fig. 20 *a, b.*
1900. » *convexa* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 12, tav. I, fig. 11, 12.

Vivente: Inghilterra, Irlanda, Baia di Biscaglia, Mediterraneo, Messina.
Fossile: Scozia, Calabria, Sicilia, Piemonte, Liguria, Palo.

Cythere Jonesii Baird (tav. IX, fig. 10, 10 *a*).

1852. *Cythere ceratoptera* Bosquet, *Entom. foss. tert. France*, pag. 114, tav. VI, fig. 2 *a-d*.
1863. » *subcoronata* Speyer, *Die Fossil. Casseler*, pag. 38, tav. IV, fig. 9 *a-c*, 10.
1865. *Cythereis spectabilis* Sars, *Overs. Norges mar. Ostrac.*, pag. 46.
» » *subcoronata* Brady, *New sp. mar. Ostrac.*, pag. 384, tav. LX, fig. 9 *a-e*.
1868. *Cythere Jonesii* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 418, tav. XXX, fig. 13-16.
1874. » » » Crosskey e Robertson, *Monogr. post. tert. Entom.*, pag. 171, tav. XII, fig. 4, 6.

Questa specie è benissimo descritta e figurata dal Brady (*Monogr. post. tert.*, ecc.). Guardate lateralmente le valve hanno forma subquadrangolare; la parte anteriore larga e rotonda ornata da forti spine, la parte posteriore angolosa, fornita di spine fortissime nella parte inferiore, liscia nella parte superiore. Margine ventrale e dorsale retto, muniti di appendici spiniformi, salvo che nel terzo posteriore. Guardate da sopra le valve presentano una cresta spinosa spostata ventralmente e che si alza gradatamente dall'innanzi all'indietro e termina con un aculeo claviforme grande, dopo il quale la cresta, con un pendio ripidissimo scende verso il margine posteriore. Come si vede dalla sinonimia che riporta il Brady, a questa specie bisogna attribuire la *C. ceratoptera* Bosquet, ed infatti la descrizione e la figura che il Bosquet dà della sua *C. ceratoptera*, corrispondono perfettamente alla *C. Jonesii* Baird, che si riscontra anche alla Farnesina.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,95
altezza » 0,45

Vivente: Norvegia, Inghilterra, Baia di Biscaglia, Messina, Napoli, Mediterraneo.
Fossile: Francia e Belgio, Rodi, Rizzolo, Rio Torsero, Bordighera, Arignano.

Cythere Jonesii var. ceratoptera Bosquet (tav. IX, fig. 11, 11*a*).

1856. *Cythere ceratoptera* Jones, *Monogr. tert. Entom.*, pag. 39, tav. IV, fig. 1.
1874. » *Jonesii* var. *ceratoptera* Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 172, tav. XII, fig. 7.
1880. » *ceratoptera* Seguenza, *Formaz. tert. Reggio Calabria*, pag. 125.
1899. » *Jonesii* var. *ceratoptera* Capeder, *Contrib. Entom. plioc. Piem. Lig.*, pag. 8, tav. I, fig. 13.
1900. » » » *ceratoptera* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 21, tav. I, fig. 29, 30.

Questa forma si distingue dalla tipica *Jonesii*, per varii caratteri: il margine anteriore molto più largamente rotondo, il posteriore più ristretto portante delle spine più lunghe, ma più fini, il margine dorsale provvisto di spine meno forti; e, quello che è un carattere più decisivo, la carena che porta due o tre spine solo verso la sommità, essendo nel resto liscia, mentre la carena della *C. Jonesii* tipica è interamente irta di prominenza. Le dimensioni anche sono minori nella varietà.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,72.

Vivente: Norvegia, Gran Brettagna.

Fossile: Irlanda, Arignano e Rio Torsero, Reggio Calabria.

Cythere Edwarsii Roemer (tav. IX, fig. 12*a*, *b*).

1852. *Cythere Edwarsii* Bosquet, *Entom. foss. tert. France*, pag. 94, tav. IV, fig. 14 *a*, *b*, *c*, *d*.
1880. » » Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 125.
» » » var. *radiatoplicata* Seguenza, *Idem*, pag. 172.
» » » » *subinermis* » » » 363.
1880. » *Stimpsoni* Brady, *Report Challeng.*, pag. 85, tav. XXXI, fig. 6 *a*-*h*.
1885. » » Carus, *Prodromus faun. medit.*, pag. 297, n. 16.
1889. » » Capeder, *Contrib. Entom. plioc. Piem. Lig.*, pag. 12, fig. 22 *a*, *b*.
1900. » *Edwarsii* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 19, tav. I, fig. 27, 28.

Vivente: Mediterraneo, Baia di Vigo, Porto di Messina.

Fossile: Francia e Belgio, Piemonte e Liguria, Rizzolo.

Cythere cymbaeformis Seg.

1883. *Cythere cymbaeformis* Seguenza, *Quatern. di Rizzolo,* Natur. Sic., anno III, pag. 20, tav. I, fig. 6.

Varietas Farnesiensis Namias (tav. IX, fig. 13).

1900. *Cythere cymbaeformis* var. *farnesiensis* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 13, tav. I, fig. 15, 16.

Vivente: sconosciuta.

Fossile: (specie) Rizzolo; (var.) Farnesina, frequente.

Cythere Venus Seg. (tav. IX, fig. 14).

1883. *Cythere Venus* Seguenza, *Quatern. di Rizzolo,* Natur. Sic., anno III, pag. 48, tav. I, fig. 7.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 25, tav. II, fig. 11.

Vivente: Messina.

Fossile: Rizzolo.

Cythere Speyeri Brady (tav. IX, fig. 15).

1880. *Cythere Speyeri* Brady, *Report Challeng.*, pag. 79, tav. XX, fig. 2 *a-f.*
1883. » » Seguenza, *Quatern. di Rizzolo,* Natur. Sic., anno III, n. 1, pag. 20.
1889. » » Terrigi, *Il calcare di Palo,* pag. 8, tav. I, fig. 11.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 13, tav. I, fig. 13, 14.

Vivente: S. Vincenzo, Capo Verde, Isola dell'Ascensione, Colon, Nuova Provvidenza, Messina, Napoli.

Fossile: Rizzolo, Palo.

Cythere acupunctata Brady.

1880. *Cythere acupunctata* Brady, *Report Challeng.*, pag. 68, tav. XIV, fig. 1 *a–h.*

Varietas distincta Namias (tav. IX, fig. 16).

1900. *Cythere acupunctata* var. *distincta* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 22, tav. II, fig. 1, 2.

Parmi ben fondata la distinzione delle forme della Farnesina, in una varietà della specie *C. acupunctata* del Brady, e per la crenatura della regione anteriore, di cui il Brady non fa cenno, e per la scultura diversa della superficie; poichè le forme fossili presentano una serie longitudinale di aperture più grandi delle altre, serie nitida per un tratto abbastanza lungo e che poi si confonde con la punteggiatura generale. Differiscono anche gli esemplari della Farnesina, per le maggiori dimensioni.

		Adulto	Giovane
Dimensioni:	lunghezza mm.	0,66	0,50
	altezza »	0,34	0,26

Vivente: Giappone.
Fossile: Farnesina rara.

Cythere quadridentata Brady (tav. IX, fig. 17).

1866. *Cythere quadridentata* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 412, tav. XXXI, fig. 19-30.
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 161, tav. XIII, fig. 22.
1880. » » var. *tenuis* Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 363.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 17, tav. I, fig. 23.

Le forme fossili della Farnesina che vanno sotto questo nome si distinguono dalle omonime inglesi, per la mancanza della carena che trovasi invece in quasi tutte queste ultime. Il Seguenza per questa mancanza di carena distinse gli esemplari di Calabria dando loro il nome di *var. tenuis*. Il Namias invece ritenendo che la mancanza di carena debba attribuirsi ad uno sviluppo meno completo, ed osservando che anche nel Brady (*Monogr. rec. brit.*, ecc.) vi sono figure senza carena, e che nella diagnosi di Carus non se ne fa cenno, non crede di separare queste forme dalle inglesi, ma ritiene che la specie della Farnesina rappresenti le forme giovani di quelle dei mari inglesi. E di questo parere sono anch'io. In questa *Cythere* la valva destra è di forma generale rettangolare, più sviluppata

della sinistra che ha forma ovale allungata. Nelle valve destre evidentissimo è il tubercolo cardinale.

		Adulto	Giovane
Dimensioni:	lunghezza mm.	0,86	0,80
	altezza »	0,32	0,39

Vivente: Gran Brettagna, Irlanda, Creta.
Fossile: Inghilterra e Calabria.

Cythere antiquata Baird (tav. IX, fig. 18, 18 *a*).

1856. *Cythereis senilis* Jones, *Monogr. tert. Entom.*, pag. 37, tav. III, fig. 8 *a, b*.
1868. *Cythere antiquata* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 417, tav. XXX, fig. 17-20.
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 170, tav. XII, fig. 8-10.
1878. » *senilis* Terquem, *Foram. Entom. Rhodos*, pag. 115, tav. XIII, fig. 14 *a-c*.
1880. » *antiquata* Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 363.
1894. *Cythereis* » Müller, *Ostrac. Neapl.*, pag. 374, tav. XXIX, fig. 18 e 24,
1899. *Cythere senilis* Capeder, *Contrib. Entom. plioc. Piem. Lig.*, pag. 13, tav. I, fig. 25.
1900. » *antiquata* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 15. tav. I, fig. 21.

Avendo trovato molti esemplari appartenenti a questa specie, ho potuto studiarli con una certa accuratezza. Per prima cosa ho visto come le forme da me osservate corrispondono perfettamente alla descrizione e alle figure che dànno della *C. antiquata* il Brady e il Namias. Osservando poi le figure che il Jones, il Terquem e il Capeder riportano della *C. senilis*, e leggendone le descrizioni, mi sono convinto che anche a queste figure e a queste descrizioni corrispondono i miei esemplari. Non mi è stato quindi difficile conchiudere che la *C. antiquata*, la *C. senilis* e i miei esemplari fossero tutta una specie. Conclusione a cui tende anche il Namias. Nè vale osservare la piccolezza degli esemplari del Jones, poichè credo che appartengano a forme non completamente sviluppate, delle quali ho potuto osservarne parecchie fra i miei campioni. A me sembra che gli individui che hanno raggiunto il completo sviluppo pren-

dano una forma generale quasi rettangolare, sparendo la differenza fra la parte anteriore più larga e la posteriore più stretta. Il Terquem descrivendo le sue forme, che attribuisce alla *C. senilis* Jones, dice come le sue figure viste da sopra poco rassomiglino a quelle del Jones che rappresentano questa specie. Nelle mie osservazioni ho incontrato forme che rassomigliano alle figure del Jones e altre che sono identiche a quelle date dal Terquem, e mi sono convinto che le varianti si devono alla più o meno integrità della carena centrale, che nei campioni ben conservati si presenta come una lamina forata regolarmente, mentre nei rotti è costituita da una linea di spuntoni che sono il residuo della carena, simili ai piloni di un ponte, ai quali mancano gli archi sovrastanti.

			Adulto	Giovane
Dimensioni:	lunghezza	mm.	0,78	0,63
	altezza	»	0,37	9,31

Vivente: Gran Brettagna, Irlanda, Baia di Biscaglia.
Fossile: Scozia, Irlanda, Isola di Rodi, Calabria, Crescentino.

Cythere tenera Brady (tav. IX, fig. 19).

1868. *Cythere tenera* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 399, tav. XXVIII, fig. 29-32.
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 145, tav. XIII, fig. 6, 7.
1880. » » Brady, *Report Challeng.*, pag. 63, tav. XII, fig. 3 *a-f*.

Gli esemplari appartenenti a questa specie non riscontrata dal Namias, coincidono perfettamente con le figure che il Brady dà nella Monografia sugli Entomostraci post-terziari, ma meno con le figure che lo stesso autore dà delle forme viventi, nel *Report Challenger*. Solo le dimensioni negli individui della Farnesina sono maggiori.

Guardate lateralmente le valve presentano una forma allungata subquadrangolare. L'estremità anteriore è rotonda ed è ornata da raggi nettamente disegnati; la posteriore non è regolarmente tonda, perchè fa con il margine dorsale quasi un angolo. La superficie del guscio è finissimamente punteggiata e fornita di rade e tonde papille. Inoltre, in alcune forme più

giovani, la superficie mostra come una lievissima reticolatura, fra le cui maglie, a gruppi di tre o quattro, stanno i finissimi punti neri.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,59
altezza » 0,23

Vivente: Gran Brettagna, Irlanda, Baia di Biscaglia.
Fossile: Scozia.

Cythere testudo Namias (tav. IX, fig. 20).

1900. *Cythere testudo* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 26, tav. II, fig. 14, 15.

Vivente: sconosciuta.
Fossile: Farnesina.

Cythere canaliculata Reuss (tav. IX, fig. 21).

1900. *Cythere canaliculata* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 16, tav. I, fig. 22.

Vivente: Australia, Baia di Hobson.
Fossile: Rizzolo.

Cythere polytrema Brady (tav. IX, fig. 22, 22 *a*).

1878. *Cythere polytrema* Brady, *Ostr. Antwerp crag,* pag. 393, tav. LXVI, fig. 1 *a-d*.
1880. » » Brady, *Report Challeng.,* pag. 87, tav. XXI, fig. 5 *a-h*.

Questa *Cythere*, vista lateralmente, somiglia moltissimo alla *C. Edwarsii*, ma la superficie ne è più ruvidamente e più profondamente scavata. Per distinguerle con sicurezza, bisogna guardare queste due specie da sopra, ed allora si vede che mentre nella *C. Edwarsii* i margini laterali sono dritti, nella *polytrema* sono curvi. Questa differenza si rileva benissimo dalle figure del Brady.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,82
altezza » 0,42

Vivente: Isole del Principe Edoardo.
Fossile: Farnesina molto rara.

Cythere longecarenata Namias (tav. X, fig. 23).

1900. *Cythere longecarenata* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 23, tav. II, fig. 3, 4.

Vivente: sconosciuta.
Fossile: Farnesina.

Cythere emaciata Brady (tav. X, fig. 24 *a*).

1868. *Cythere emaciata* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 414, tav. XXXI, fig. 31-37,
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom*, pag. 161, tav. IX, fig. 14-17.
1880. » » Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 363.
1899. » » Capeder, *Contrib. Entom. plioc. Piem. Lig.*, pag. 6, tav. I, fig. 7 *a-c*.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 22.

Vivente: Coste d'Inghilterra e d'Irlanda.
Fossile: Scozia, Crescentino, Reggio Calabria.

Cythere parallelogramma Brady (tav. X, fig. 25).

1880. *Cythere parallelogramma* Brady, *Report Calleng.*, pag. 82, tav. XV, fig. 1 *a-e*.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 15, tav. I, fig. 19, 20.

Vivente: Isola del Principe Edoardo.
Fossile: Farnesina.

Cythere Audei Brady (tav. X, fig. 26).

1880. *Cythere Audei* Brady, *Report Challeng.*, pag. 83, tav. XV, fig. 7 *a-h*.

Forma quadrangolare, con la parte anteriore più larga che il resto, abbastanza obliquamente arrotondata, mentre la posteriore è troncata, e prominente verso il margine ventrale in un becco molto distinto. Il margine dorsale quasi retto, fa un angolo molto deciso nella parte posteriore; il margine ventrale sinuoso. La superficie delle valve ornata da fossette rotonde disposte regolarmente in file longitudinali.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,84
altezza » 0,42

Vivente: Isola dell'Ascensione, Baia di Balfour, Isola Maurizio.
Fossile: Farnesina rarissima.

Cythere pustulata Namias (tav. X, fig. 27).

1880. *Cythere scabrocuneata?* Brady, *Report Challeng.*, pag. 103, tav. XVII, fig. 5 *a-f;* tav. XXIII, fig. 2 *a-c*.
1900. » *pustulata* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 24, tav. II, fig. 9, 10.

Lateralmente guardate le valve sono cuneiformi, l'estremità anteriore largamente rotonda, fornita di denti corti, la posteriore molto ristretta, portante una prominenza ottusa. Il margine dorsale quasi retto presenta delle insenature, il ventrale retto presenta, invece, delle crenature specialmente nella metà anteriore. La superficie della valva è ricoperta da emergenze simili a pustule che si delineano benissimo, guardando la valva da sopra o da sotto. Oltre a somigliare, come dice il Namias, alla *C. irpex* Brady, e alla *C. Normani* Brady, sembrami, a giudicare dalle figure e dalla descrizione che il Brady dà della *C. scabrocuneata*, che la *C. pustulata* Namias, abbia quasi una identità con questa specie. Unica differenza notata è l'inflessione della parte anteriore del margine dorsale che in quest'ultima specie non si osserva. La scarsità di esemplari, non mi permette di dare un giudizio definitivo, ma non sarei alieno dal considerare la *C. pustulata* e la *C. scabrocuneata*, come due varietà della stessa specie.

Dimensioni: lunghezza mm. 1,01
altezza » 0,50

Vivente: Sconosciuta vivente.
Fossile: Farnesina rarissima.

Cythere dasyderma Brady (tav. X, fig. 28).

1880. *Cythere dasyderma* Brady, *Report Challeng.*, pag. 105, tav. XVII, fig. 4 *a-f*, tav. XVIII, fig. 4 *a-f*.
1900. » » var. *circumdentata* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 24, tav. II, fig. 8.

Vivente: Australia, Indie occidentali.
Fossile: Rizzolo, Farnesina.

Cythere plicata Münster (tav. X, fig. 29).

1852. *Cythere plicata* Bosquet, *Entom. foss. tert. France,* pag. 60, tav. II, fig. 13 *a-d.*
1856. » » Jones, *Monogr. tert. Entom.*, pag. 32, tav. IV, fig. 16, tav. V, fig. 8, tav. VI, fig. 17.
1858. » » Egger, *Ostrac. mioc.* ecc., pag. 24, tav. V, fig. 9.
1889. » » Jones et Sherborn, *Suppl. monogr. tert. Entom.*, pag. 29, tav. I, fig. 18.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 17, tav. I, fig. 24.

Vivente: sconosciuta.
Fossile: Francia, Belgio, Germania, Inghilterra.

Cythere foveolata Seg. (tav. X, fig. 30).

1880. *Cythere foveolata* Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria,* pag. 324, tav. XVII, fig. 23.
1900. » » var. *intermedia* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 14, tav. 1, fig. 18.

Gli esemplari della Farnesina mi paiono interamente corrispondere alle figure del Seguenza. Non credo che le maggiori dimensioni e l'andamento dei margini un po' più flessuosi, siano dati sufficienti per farne con il Namias una nuova varietà, tanto più, se si riflette che le dimensioni variano con l'età, e la flessuosità dei margini non sempre è chiaramente ed esattamente giudicabile dalle figure. Inoltre come qui sotto si vede, un esemplare da me trovato presenta delle dimensioni minori di quelle del Seguenza.

		Farn.	Cal.	Farn.
Dimensioni:	lunghezza	mm. 0,73	mm. 0,75	mm. 0,85.

Vivente: Sconosciuta vivente.
Fossile: Calabria, Rizzolo, Farnesina rara.

Cythere latimarginata Speyer (tav. X, fig. 31).

1863. *Cythere latimarginata* Speyer, *Fossil. Casseler,* pag. 22, tav. III, fig. 3 *a-e.*
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 163, tav. XVI, fig. 6.

Guardata lateralmente, la forma generale è subquadrangolare, più larga innanzi che indietro; il margine anteriore obliqua-

mente tondo, il posteriore troncato; il dorsale lievemente curvo, porta nella metà posteriore due prominenze, e finisce formando dei gradini; il ventrale sinuoso. Caratteristica di questa forma è il largo margine che la circonda. La superficie è areolata e porta anche dei punti neri, come inserzioni di peli, prominenti e radamente sparsi.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,48
altezza » 0,23

Vivente: Norvegia e Sethland.
Fossile: Inghilterra, Germania.

Cythere Jurinei Münster (tav. X, fig. 32).

1830. *Cythere Jurinei* Münster, *Jahrb. für. Mineral.* ecc., pag. 62.
1852. » » Bosquet, *Entom. foss. tert. France,* pag. 56, tav. II, fig. 9 *a-d.*
1899. » » Capeder, *Contrib. Entom. plioc. Piem. Lig.,* pag. 9, tav. I, fig. 14 *a, b.*

Valve grandi, ovali, che presentano solchi longitudinali, al fondo dei quali ho notato i punti osservati dal Bosquet nei fossili di Francia e non ritrovati dal Capeder negli esemplari di Villalvernia e Crescentino.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,95

Vivente: Sconosciuta vivente.
Fossile: Germania, Francia, Villalvernia, Crescentino.

Cythere Jurinei Münster, var. **tenuipunctata** Bosquet (tav. X, fig. 33).

1852. *Cythere Jurinei* Münster, var. *tenuipunctata* Bosquet, *Entom. foss. tert. France,* pag. 56, tav. II, fig. 10 *a-d.*

Questa varietà differisce dalla specie tipo per non avere i solchi longitudinali e per avere la superficie ornata solamente da punti cavi. Ha una forma meno ovale della specie tipo.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,95

Vivente: Come sopra.
Fossile: Germania, Francia, Farnesina, rarissima.

Cythere sororcula Seg. (tav. X, fig. 34).

1880. *Cythere sororcula* Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria,* pag. 192, 289, tav. XIV, fig. 18.
1889. » » Terrigi, *Il calcare di Palo,* pag. 7, tav. I, fig. 1.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 14, tav. I, fig. 17.

Vivente: sconosciuta.
Fossile: Calabria, Palo.

Cytheridea Mülleri Münster (tav. X, fig. 35).

1852. *Cytheridea Mülleri* Bosquet, *Entom. foss. tert. France,* pag. 39, tav. II, fig. 4 *a-f.*
1856. » » Jones, *Monogr. tert. Entom.,* pag. 41, tav. V, fig. 4 *a-c*, 5, tav. VI, fig. 10 *a*, *b*, 11-13.
1858. » » Egger, *Ostrac. mioc.,* ecc., pag. 18, tav. II, fig. 7 *a-d.* (var. *acuminata*).
1878. » » Terquem, *Foram. Entom. Rhodes,* pag. 125, tav. XIV, fig. 19 *a-d.*
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 27, tav. II, fig. 16.

Vivente: Australia, Pacifico, Mediterraneo, Golfo di Napoli.
Fossile: Inghilterra, Francia, Belgio, Germania, Austria, Rizzolo.

Cytheridea angulosa Seg. (tav. X, fig. 36).

1880. *Cytheridea angulosa* Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria,* pag. 363, tav. XVII, fig. 47 *a.*
1889. *Bairdia Londinensis* Jones et Sherborn, *Suppl. monogr. tert. Entom.* pag. 17, tav. II, fig. 18 *a, b.*
1900. *Bairdia angulosa* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 12, tav. I, fig. 10.

Il Namias per la sua forma allungata sub-triangolare ha creduto di darle il nome di *B. angulosa*, e osserva la grande somiglianza che ha con la *B. Londinensis* Jones, ma si astiene da qualunque giudizio. A me sembra che una certa somiglianza vi sia fra queste due forme, ma la *B. Londinensis* Jones, non ha il margine dorsale angoloso, e nel ventrale manca di quella

caratteristica inflessione che si trova spiccatissima negli esemplari di Reggio Calabria e della Farnesina.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,47

Vivente: sconosciuta.
Fossile: Quaternario di Calabria, Farnesina rara.

Cytheridea elongata Brady (tav. II, fig. 37).

1868. *Cytheridea elongata* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 421, tav. XXVIII, fig. 13-16.
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 181, tav. IX, fig. 10-13.
1880. » » Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 363.
1889. » » Jones et Sherborn, *Suppl. monogr. tert. Entom.*, pag. 38, tav. III, fig. 20-22.

Lateralmente guardata ha forma ellittica allungata. Estremità anteriore un poco più stretta della posteriore, l'una e l'altra rotonde. Il margine dorsale convesso; il ventrale anteriormente convesso, verso la metà s'inflette. La superficie è ornata da fori irregolarmente disposti. Nella parte anteriore si notano delle strie concentriche.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,71
altezza » 0,29

Vivente: Inghilterra, Irlanda, Baia di Biscaglia, Golfo S. Lorenzo.
Fossile: Quaternario d'Inghilterra, Irlanda, Calabria, Sicilia.

Eucythere Argus Sars (tav. X, fig. 38).

1868. *Eucythere Argus* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 431, tav. XXVII, fig. 49-51.
1874. » » Brady, Crosskey et Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 183, tav. X, fig. 12-15.

Attribuisco a questa specie un unico esemplare da me trovato; esso infatti corrisponde esattamente, come si può rilevare dalla tavola, con la figura che il Brady dà per la medesima forma. Unica differenza è un'insenatura verso l'estremità posteriore del margine dorsale, che nelle figure del Brady non si

riscontra. Ma non mi sembra questo un carattere sufficiente per fare una distinzione.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,53

Vivente: Norvegia, Gran Brettagna, Irlanda, Golfo di S. Lorenzo.
Fossile: Scozia, Irlanda, Norvegia e Canadà.

Xestoleberis margaritea Brady (tav. X, fig. 39).

1880. *Xestoleberis margaritea* Brady, *Report Challeng.*, pag. 127, tav. XXX, fig. 2.
» » *pustulosa* Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 326, 364, tav. XVII, fig. 31.
1900. » *margaritea* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 30, tav. II, fig. 21.

Questa specie è perfettamente descritta dal Brady. Aggiungerò solamente come negli esemplari da me trovati, le palille siano disposte con un certo ordine in linee diagonali. Osservo anche come in qualche individuo il margine posteriore largamente rotondo, presenti una piccola prominenza simile a quella che trovasi nella *X. foveolata* Brady (Rep. Chall.).

Dimensioni: lunghezza mm. 0,73
altezza » 0,49

Vivente: Isola Maurizio, Mediterraneo, Messina, Golfo di Napoli.
Fossile: Rizzolo, Calabria.

Xestoleberis depressa Sars.

1858. *Cythereidea tumida?* Egger, *Ostrac. mioc.* ecc., pag. 17, tav. II, fig. 11.
1868. *Xestoleberis depressa* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 438, tav. XXVII, fig. 27-33.
1874. » » Brady, Crosskey et Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 190, tav. VII, fig. 13-19.
1880. » » Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 194, 291, 326, 364.
1880. » » Brady, *Report Challeng.*, pag. 124, tav. XXXI, fig. 1 *a-g*.

Varietas **erecta** Namias (tav. X, fig. 40).

1900. *Xestoleberis depressa* var. *erecta* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 31, tav. II, fig. 23.

Attribuiseo a questa varietà fatta dal Namias per gli individui della Farnesina, anche i miei esemplari, che differiscono dalla specie tipica del Brady, per avere la parte anteriore molto meno obliqua che in questa non sia. Ho notato inoltre la presenza di un margine fortissimo nella parte anteriore; particolare questo che non trovo rilevato da alcuno.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,62

Vivente: Specie: Inghilterra, Norvegia, Spitzberg, Baia di S. Lorenzo, Messina.
Fossile: » Inghilterra, Scozia, Calabria, Rizzolo.
Varietà: Farnesina rara.

Xestoleberis variegata Brady (tav. X, fig. 41).

1880. *Xestoleberis variegata* Brady, *Report Challeng.*, pag. 129, tav. XXXI, fig. 8 *a-g*.

Gli esemplari della Farnesina corrispondono perfettamente a quelli del Brady. Il guscio della femmina è gonfio, e il massimo della larghezza trovasi verso il mezzo, donde poi va restringendosi più decisamente in avanti, mentre indietro forma una curva molto larga. La curva del margine dorsale è anche molto larga. Il margine ventrale è sinuoso. La superficie è variegata da macchie nere.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,71
altezza » 0,50

Vivente: Stretto di Torres.
Fossile: Farnesina frequente.

Xestoleberis tumefacta Brady (tav. X, fig. 42).

1880. *Xestoleberis tumefacta* Brady, *Report Challeng.*, pag. 128, tav. XXXI, fig. 4 *a-d*.

Questa specie ha molta somiglianza con la *X. variegata* Brady, ma ne differisce per avere le due estremità anteriore e posteriore meno differenti fra loro e per il margine dorsale, molto meno arcuato, presentando così una forma meno gonfia.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,43
altezza » 0,28

Vivente: Porto di Nare, Isole Admiralty.
Fossile: Farnesina rarissima.

Loxoconcha granulata Sars (tav. X, fig. 43).

1865. *Loxoconcha granulata* Sars, *Overs. Norges mar. Ostrac.*, pag. 64.
1868. » » Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 434. tav. XXV, fig. 51, 52.

Le valve, viste lateralmente, presentano una forma subromboidale, con larghezza maggiore della metà della lunghezza. L'estremità anteriore è obliquamente rotonda, la posteriore forma una prominenza ottusa nel mezzo, sopra è troncata. Margine dorsale retto, ventrale convesso. La superficie è ornata da piccòle fosse concentriche. Le dimensioni degli esemplari della Farnesina sono maggiori di quelle degli individui inglesi.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,44
altezza » 0,25

Vivente: Gran Brettagna, Norvegia.
Fossile: Farnesina rarissima.

Loxoconcha seminulum Seg. (tav. X, fig. 44).

1885. *Loxoconcha seminulum* Seguenza, *Quatern. di Rizzolo,* Natur. Sic., anno IV, n. 4, pag. 91.
1900. » » Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 29, tav. II, fig. 20.

Vivente: Porto di Messina.
Fossile: Rizzolo.

Loxoconcha avellana Brady, *var.* **mediterranea** Seg. (tav. X, fig. 45).

1884. *Loxoconcha avellana* Brady *var. mediterranea* Seguenza, *Quatern. di Rizzolo,* Natur. Sic., anno IV, n. 3, pag. 57.

1900. *Loxoconcha avellana.* Brady *var. mediterranea* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 29, tav. II, fig. 19.

Ritengo che le forme della Farnesina che appartengono a questa specie, debbono attribuirsi alla *var. mediterranea* Seguenza, che differisce dalla specie vivente in Australia, per la maggior larghezza della parte anteriore e per la minor curvatura del margine ventrale. Differiscono molto le forme femminili dalle maschili, essendo queste meno tozze e più lunghe.

		Maschio	Femmina
Dimensioni:	lunghezza mm.	0,73	0,58
	altezza »	0,44	0,37

Vivente: Porto Jakson, Indie occidentali, Australia, Messina.
Fossile: Rizzolo, Palo.

Loxoconcha impressa Baird (tav. X, fig. 46).

1850. *Cythere impressa* Baird, *Brit. Entom.*, pag. 173, tav. XXI, fig. 9.
1874. *Loxoconcha impressa* Brady, Crosskey et Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 185, tav. VIII, fig. 1-4.
1880. » » Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 194, 290, 326, 364.

Questa *Loxoconcha* è benissimo descritta e figurata dal Brady, e gli esemplari della Farnesina corrispondono perfettamente.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,64
altezza » 0.40

Vivente: Norvegia, Inghilterra, Baia di Biscaglia.
Fossile: Scozia, Irlanda, Norvegia, Reggio Calabria.

Loxoconcha guttata Norman.

1865. *Cythere guttata* Norman, *Nat. hist. trans. Northumberland,* vol. I, pag. 19, tav. VI, fig. 9-12.
1868. *Loxoconcha* » Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.,* pag. 436, tav. XXVII, fig. 40-44.

1874. *Loxoconcha guttata* Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 186, tav. VIII, fig. 5-7.
1880. » » Brady, *Report Challeng.*, pag. 120, tav. XXIX, fig. 1 *a-f.*

Ritengo che a questa specie appartengono le forme da me osservate alla Farnesina, poichè esse coincidono con la descrizione e con le figure che il Brady ne dà. Le valve infatti sono sub-romboidali con la massima larghezza nel mezzo, con il margine anteriore obliquamente rotondo, il posteriore portante una protuberanza non esattamente mediana, ma spostata un po' verso il margine dorsale che è retto. Il margine ventrale, incavato verso la parte anteriore, convesso verso la posteriore. Ma, per l'aspetto più tozzo e per la ornamentazione delle valve, ho creduto fare degli individui della Farnesina la varietà:

Loxoconcha guttata var. n. tenuipunctata (tav. X, fig. 47).

1900. *Cytherura cuneata?* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 31, tav. II, fig. 25.

Mentre infatti le figure del Brady mostrano una ornamentazione molto grossolana, costituita, come egli dice, da: « escavazioni grandi e profonde, poligonali, disposte concentricamente », negli esemplari della Farnesina si osserva un'ornamentazione finissima di piccolissime fossette, disposte concentricamente, fra le quali spiccano qua e là delle macchie più grandi, nere, radamente sparse. A questa varietà, che si distingue per la forma tozza e larga, son quasi certo doversi attribuire l'esemplare figurato dal Namias nella tav. II, fig. 25, che somiglia moltissimo alle forme che ho aggiudicato a questa varietà della *L. guttata*, e che il Namias crede invece appartenere alla *C. cuneata* Brady. Ma egli dice di averne osservato un solo esemplare e osserva che ad essa: « la *C. cuneata* somigliava... senza però essere identica ». Io ho paragonato le figure del Namias e del Brady della *C. cuneata*, e non vi ho trovato alcuna identità, ma invece, servendomi anche della descrizione che lo stesso Namias dà di questa forma da lui trovata, mi sono convinto che essa appartiene alla *L. guttata*, e ho creduto di fare una

nuova varietà, poichè anch'egli osserva: « una scultura finamente punteggiata ».

Dimensioni: lunghezza mm. 0,57
altezza » 0,35

Vivente: Coste dell'Inghilterra, Norvegia, Francia, Spagna.
Fossile: Scozia, Farnesina rara.

Loxoconcha obliquata Seg. (tav. II, fig. 48).

1880. *Loxoconcha obliquata* Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 126, tav. XII, fig. 10.

Forma sub-romboidale. Estremità anteriore obliquamente rotonda, posteriore arrotondata anche obliquamente per due terzi, nel terzo superiore troncata. Margine dorsale retto; ventrale convesso nella parte posteriore. La superficie ornata da infossature grandi e fitte salvo che in due porzioni depresse, che trovansi anteriormente e posteriormente.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,65
altezza » 0,38

Vivente: Sconosciuta vivente.
Fossile: Reggio Calabria.

Loxoconcha elliptica Brady (tav. X, fig. 49).

1868. *Loxoconcha elliptica* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 435, tav. XXVII, fig. 38, 39, 45-48.
1874. » » Brady, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 188, tav. XIV, fig. 23-25.

Forma generale fra la rettangolare e l'ellittica. L'estremità anteriore obliquamente rotonda, la posteriore invece bene arrotondata. Il margine dorsale retto, il ventrale lievemente curvo. La valva è circondata da un margine che nella parte anteriore e nella posteriore acquista la massima larghezza. La superficie è liscia e porta delle rade e piccole papille.

Questa specie preferisce le acque dolci, raramente o mai trovandosi nelle formazioni decisamente marine.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,66
altezza » 0,35

Vivente: Inghilterra e Europa in generale.
Fossile: Scozia.

Cytheropteron latissimum Norman (tav. X, fig. 50).

1865. *Cythere latissima* Norman, *Nat. hist. trans. Northumberland,* vol. I, pag. 19, tav. VI, fig. 5, 8.
1868. *Cytheropteron latissimum* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac*, pag. 448, tav. XXXIV, fig. 26-30.
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 202, tav. VIII, fig. 19-23.

A questa specie riferisco un individuo che per il contorno coincide perfettamente con la descrizione e con la figura che di essa ho trováto nella monografia *Post. ter. Entom.* Brady, ecc. La ornamentazione, come si può vedere dalle figure della tavola, mentre nell'esemplare del Brady è costituita da grandi solchi, nel mio essa consta di fossette disposte trasversalmente, e solo di due solchi manifesti. Ma per questa sola differenza non ho creduto di fare una distinzione, perchè nella descrizione di questa specie fatta dagli autori inglesi si dice: « Si riscontra una grande variabilità nella ornamentazione della superficie ». E più sopra: « La superficie segnata da più o meno manifeste fosse quadrangolari, disposte traversalmente, e spesso (quindi non sempre), riuniti in modo da formare dei solchi ben marcati ».

Dimensioni: lunghezza mm. 0,45

Vivente: Baia di Baffin, Norvegia, Inghilterra, Irlanda, Spitzberg.
Fossile: Scozia, Inghilterra, Norvegia, Canadà.

Cytheropteron gradatum Bosquet (tav. X, fig. 51).

1852. *Cythere gradata* Bosquet, *Entom. foss. tert. France,* pag. 127, tav. VI, fig. 11 *a-d*.
1900. *Cytheropteron gradatum* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario,* pag. 32, tav. II, fig. 27.

Fossile: Eocene di Francia, Belgio; Quaternario di Rizzolo.

Cytheropteron Bovettense Seg. (tav. X, fig. 52).

1880. *Cytheropteron Bovettense* Seguenza, *Formaz. tert. Reggio Calabria*, pag. 365, tav. XVII, fig. 54.

Non mi è stato difficile identificare gli individui appartenenti a questa specie, per il loro aspetto caratteristico dato dalle ali forti e prominenti e dall'angolo che esse fanno con lo sperone che si protende all'estremità posteriore delle valve. La forma generale è sub-quadrangolare.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,83
altezza » 0,41

Vivente: Sconosciuta.
Fossile: Reggio Calabria.

Paradoxostoma ensiforme Brady (tav. X, fig. 53).

1868. *Paradoxostoma ensiforme* Brady, *Monogr. rec. Brit. Ostrac.*, pag. 460, tav. XXXV, fig. 8-11.
1874. » » Brady, Crosskey e Robertson, *Monogr. post. ter. Entom.*, pag. 215, tav. X, fig. 27, 28.
1880. » » Brady, *Report. Challeng.*, pag. 150, tav. XXXV, fig. 3 a-d.
1880. » » Seguenza, *Formaz. terz. Reggio Calabria*, pag. 292.

Come indica il loro nome, gli individui appartenenti a questa specie hanno le valve che lateralmente guardate, presentano l'aspetto di scimitarre. Sono più larghe dietro che innanzi. L'estremità anteriore è ottusamente appuntata, la posteriore presenta, spostata verso la parte inferiore, una breve prominenza. Il margine dorsale è largamente rotondo, il ventrale sinuoso verso il mezzo.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,74
altezza » 0,30

Vivente: Inghilterra, Irlanda, Baia di Vigo.
Fossile: Scozia, Inghilterra, Irlanda, Reggio Calabria.

Cytherella semitalis Brady (tav. X, fig. 54).

1880. *Cytherella semitalis* Brady, *Report Challeng.*, pag. 175, tav. XLIV, fig. 2 *a-e*.
1889. » » Terrigi, *Il calcare di Palo*, pag. 9, tav. I, fig. 10.
1900. » » var. *elegans?* Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 34, tav. II, fig. 30.

Vivente: Baia di Humbold, Baia Nares, Isola Booby.
Fossile: Rizzolo; Palo.

Cytherella punctata Brady (tav. X, fig. 55).

1880. *Cytherella punctata* Brady, *Report Challeng.*, pag. 174, tav. XXXVI, fig. 6, tav. XLIV, fig. 4 *a*, *g*.
1900. » » . Namias, *Ostrac. foss. Farnes. e M. Mario*, pag. 33, tav. II, fig. 26.

Vivente: Mediterraneo, Porto Said, Messina.
Fossile: Rizzolo, Farnesina.

Cytherella compressa? Münster (tav. X, fig. 56).

1830. *Cytherella compressa?* Münster, *Jahrb. für Mineral.*, ecc., pag. 64 (Fide Jones).
1852. » » Bosquet, *Entom. foss. tert. France*, pag. 11, tav. I, fig. 1 *a-f*.
1856. » » Jones, *Monogr. tert. Entom.*, pag. 54, tav. V, fig. 21, 23.

Varietas 2 Jones.

1856. *Cytherella compressa var. 2* Jones, *Monogr. tert. Entom.*, pag. 55, tav. V, fig. 19.

Riferisco con molto dubbio a questa specie un unico esemplare trovato. La semplicità della forma rendeva difficile una esatta determinazione, ma avendola esattamente osservata tanto lateralmente che da sopra, mi è parso che essa coincidesse con la figura che il Jones dà nella *C. compressa var. 2*, che si distingue dalla forma tipica della specie per una punteggiatura meno chiara e per essere, lateralmente guardata, più stretta.

Dimensioni: lunghezza mm. 0,54
altezza » 0,25

Vivente: Australia, Norvegia.
Fossile: Inghilterra, Francia, Belgio.

TABELLE CORO-CRONOLOGICHE

Per far risaltare più chiaramente la distribuzione corologica e cronologica della fauna degli ostracodi fossili della Farnesina, studiati in questo lavoro, si è fatta una tabella nella quale sono segnate le località italiane, con i relativi periodi di tempo cui si attribuiscono, che contano fra la loro fauna fossile, le specie descritte. In questa tabella si veggono anche quali delle specie citate siano state trovate viventi, e se nel Mediterraneo o in altri mari.

Per compilare questa tabella mi sono specialmente servito dei lavori del Brady (1), del Seguenza (2), del Capeder (3) e del Namias (4).

(1) Brady G. S., *Report on the voyage of H. M. Challenger*, vol. I. London, 1880.

(2) Seguenza G., *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio Calabria*, Roma, 1880.

Id., *Il Quaternario di Rizzolo*. Estratto dal Natur. Siciliano, 1882.

Id., *Gli Ostracodi dei periodi terziari e quaternari viventi nel mare di Messina*. Boll. Soc. Geol. It., anno II, 1883.

(3) Capeder G., *Contribuzione allo studio degli Entomostraci dei terreni pliocenici del Piemonte e della Liguria*. Atti Acc. d. Sc. Torino, vol. XXXV, 1899.

(4) Namias I., *Ostracodi fossili della Farnesina e Monte Mario presso Roma*. Palaeont. Italica, vol. VI, 1900, pag. 79. Pisa, 1901.

Specie descritte (1).

Generi e Specie	Fossili						Viventi		
	Miocene	Piacenziano-Astiano		Siciliano					
	Calabria	Piem. e Ligur.	Calabria	Rizzolo	Calabria	Esclusive della Farnesina	Mediterraneo	Altri mari	
Gen. *Candona* Baird.									
Candona Richardsoni * Jones	..	..	..	..	..	..	..	..	rr
Gen. *Argilloecia* Sars.									
Argilloecia messanensis Seg.	..	..	..	..	..	..	+	..	r
» *subreniformis* Seg. . . .	..	..	..	+	..	..	..	..	rr
Gen. *Bairdia* M. Coy.									
Bairdia sub-radiosa Bosquet.	..	..	..	..	..	..	..	..	f
» *linearis* * Bosquet	..	..	..	..	..	..	..	..	f
Gen. *Macrocypris* Brady.									
Macrocypris setigera Brady.	..	..	..	+	..	..	+	+	r

(1) Fra le specie citate nella tabella trovasi la *Cythere scalaris* Brady, non menzionata in altra parte del presente lavoro, perchè un unico esemplare che ne avevo trovato, durante le osservazioni microscopiche, si ridusse in frantumi; nè mi è stato più possibile trovare alcun'altra valva che come quella potesse attribuirsi a quella specie. L'esemplare rotto aveva per quanto potei osservare, una perfetta identità con le figure che il Brady dà degli individui di questa specie (*Rep. Chall.*, pag. 87, tav. 25, figura 8 *a, c*), presentando anche la caratteristica spina sulla parte posteriore della volta dorsale.

Spiegazione dei segni convenzionali:

*	specie	rinvenute alla Farnesina per la prima volta.
f	»	frequente.
ff	»	frequentissima.
r	»	rara.
rr	»	rarissima.

Generi e Specie	Fossili						Viventi	
	Miocene	Piacenziano-Astiano		Siciliano				
	Calabria	Piem. e Ligur.	Calabria	Rizzolo	Calabria	Esclusive della Farnesina	Mediterraneo	Altri mari
Macrocypris tumida Brady.	..	..	..	..	..	..	..	+ f
» *trigona* Seg.	..	..	..	..	..	..	..	..
» *var. laevis* Namias . . .	..	..	..	..	..	+	..	.. r
Gen. *Cythere* Müller.								
Cythere convexa Baird.	..	+	+	+	..	..	..	.. f
» *Jonesii* * Baird	..	+	..	..	..	..	..	.. f
» » *var. ceratoptera* Bosquet . .	+	..	+	+	..	..	+	+ f
» *Edwarsii* Roemer.	..	+	+	+	..	..	+	.. ff
» *cymbaeformis* Seg. *var. farnesiensis* Namias	..	..	..	..	..	+	..	.. f
» *venus* Seguenza	..	..	..	+	..	..	+	.. r
» *Speyeri* Brady.	..	..	..	+	..	..	+	+ f
» *acupunctata* Brady *var. distincta* Namias.	..	..	..	..	..	+	..	.. r
» *quadridentata* Brady	..	..	..	..	+	..	+	+ f
» *antiquata* Baird	..	+	..	+	+	..	+	+ f
» *tenera* * Brady	..	..	..	..	..	..	..	+ r
» *testudo* Namias	..	..	..	..	..	+	..	.. f
» *canaliculata* Reuss	..	..	..	+	..	..	+	+ rr
» *sororcula* Seguenza	..	..	+	..	..	..	..	.. f
» *polytrema* * Brady	..	..	..	..	..	..	..	+ rr
» *longecarenata* Namias	..	..	..	..	..	+	..	.. r
» *emaciata* Brady	..	..	..	..	..	..	..	.. r
» *parallelogramma* Brady . . .	..	..	..	..	..	..	..	+ f
» *Audei* * Brady	..	..	..	..	..	..	..	+ rr
» *pustulata* Namias	..	..	..	..	..	+	..	.. rr
» *dasyderma* Brady	..	+	..	..	..	..	..	+ r
» *plicata* Münster	..	..	..	..	+	..	..	+ r

Generi e specie	Fossili – Miocene – Calabria	Fossili – Piacenziano-Astiano – Piem. e Ligur.	Fossili – Piacenziano-Astiano – Calabria	Fossili – Siciliano – Rizzolo	Fossili – Siciliano – Calabria	Fossili – Esclusive della Farnesina	Viventi – Mediterraneo	Viventi – Altri mari
Cythere foveolata Seguenza	..	..	..	+	+	..	..	.. r
» *latimarginata* * Speyer. . . .	..	..	..	..	..	..	..	.. rr
» *Jurinei* * Münster	..	+	..	..	..	..	..	.. rr
» *var. tenuipunctata* Bosquet . .	..	..	..	..	..	..	..	.. rr
» *scalaris* *	..	.	..	..	..	..	..	..
Gen. *Cytheridea* Bosquet.								
Cytheridea Mülleri Münster	..	..	..	+	..	..	..	+ f
» *angulosa* Seguenza	..	..	..	+	..	..	..	+ r
» *elongata* Brady	.	..	..	+	..	..	..	+ f
Gen. *Eucythere* Brady.								
Eucythere Argus Sars	..	..	..	..	..	..	..	.. rr
Gen. *Xestoleberis* Sars.								
Xestoleberis margaritea Brady	.	+	+	..	..	..	..	+ f
» *depressa* Sars *var. erecta* Namias	..	..	..	..	..	+	..	.. r
» *variegata* Brady *	..	..	..	..	..	..	..	+ f
» *tumefacta* » *	..	..	..	..	..	..	..	+ rr
Gen. *Loxoconcha* Sars.								
Loxoconcha granulata Sars *	..	..	..	..	..	..	+	.. rr
» *seminulum* Seguenza. . .	..	..	..	..	..	..	..	.. r
» *avellana* Brady	..	..	+	+	..	..	+	+ f
» *impressa* Baird *	+	..	+	..	..	..	..	+
» *guttata* Norm. *var.* n. *tenuipunctata*	..	..	..	..	..	+	..	.. r
» *obliquata* Seg. *	..	..	+	..	..	..	..	.. rr
» *elliptica* Brady *	..	..	..	..	..	..	..	.. rr
Gen. *Cytheropteron* Sars.								
Cytheropteron latissimum * Norman . .	..	..	..	..	..	..	..	+ rr

Generi e Specie	Fossili						Viventi	
	Miocene	Piacenziano-Astiano	Siciliano			Esclusive della Farnesina		
	Calabria	Piem. e Ligur.	Calabria	Rizzolo	Calabria		Mediterraneo	Altri mari
Cytheropteron gradatum Bosquet	..	..	..	+	..	..	..	.. r
» *Bovettense* Seg. *	+	..	+	..	..	..	..	.. r
Gen. *Paradoxostoma* Fisch.								
Paradoxostoma ensiforme Brady	+	..	+	..	..	..	..	+ rr
Gen. *Cytherella* Bosquet.								
Cytherella semitalis Brady	..	..	..	+	..	..	..	.. r
» *punctata* » *	..	+	..	..	..	..	+	+ r
» *compressa* Münster. V. 2. Jones	..	..	..	..	..	..	+	+ rr

Specie trovate solo dal Namias alla Farnesina.

Generi e Specie	Fossili						Viventi	
	Miocene	Piacenziano-Astiano	Siciliano			Esclusive della Farnesina		
	Calabria	Piem. e Ligur.	Calabria	Rizzolo	Calabria		Mediterraneo	Altri mari
Pontocypris trigonella Sars	..	..	+	+	+	..	+	+
» *compressa* Seg.	..	..	+	..	..	..	+	+
Bythocypris Bosquetiana Brady	..	..	..	..	..	..	+	+
Bairdia subdeltoidea Münst.	+	+	+	+	+	..	+	+
Cythere scrobiculoplicata Jones	..	..	..	..	..	..	..	..
» *hamata* Müller	..	..	..	..	..	..	+	..
» *gibbosa* Brady et Rob	..	..	..	..	..	..	..	+
» *cordiformis* Terquem	..	..	..	..	+	..	..	..
» *laciniata* Namias	..	..	..	..	..	+	..	..
Xestoleberis intermedia Brady	..	..	+	+	+	..	..	..
Cytherura inversa Seg.	..	..	..	+	+	..	..	..
Cytheropteron caudatum Namias	..	..	..	..	..	+	..	..

CONCLUSIONE

Col presente lavoro, la fauna degli Ostracodi delle sabbie grigie della Farnesina, viene arricchita:

di due generi: *Eucythere* Brady, *Paradoxostoma* Fischer, rappresentati, il primo dall'*Eucythere Argus* Sars; il secondo dal *Paradoxostoma ensiforme* Brady;

di 19 specie di cui una rappresentata anche da una varietà, e di una specie (*C. Jonesii* Baird), della quale si conosceva solo la varietà (var. *ceratoptera* Bosquet) [1].

Delle 19 specie rinvenute per la prima volta alla Farnesina:

a) Specie mai rinvenute fossili:

1. *Cythere polytrema* Brady,
2. » *Audei* Brady,
3. *Xestoleberis variegata* Brady,
4. » *tumefacta* Brady,
5. *Loxoconcha granulata* Sars.

b) Specie mai rinvenute fossili in Italia:

1. *Candona Richardsoni* Jones,
2. *Cythere tenera* Brady,
3. » *Jurinei* Münster var. *tenuipunctata* Bosquet,
4. » *latimarginata* Speyer,
5. *Eucythere Argus* Sars,
6. *Loxoconcha elliptica* Brady,
7. *Cytheropteron latissimum* Norman,
8. *Cytherella compressa* Münster.

[1] Quanto alla nuova varietà: *Loxoconcha guttata* Norman var. n. *tenuipunctata* parmi, come ho già detto nella relativa descrizione, che essa coincida con la forma che il Namias ha « ma con riserva » riferita alla *Cytherura cuneata* Brady.

Il solo strato a sabbie grigie della Farnesina viene così con le sue 68 specie ad occupare il secondo posto per il numero delle specie di Ostracodi, fra gli strati fossiliferi italiani che ne sono ricchi. Esso infatti segue immediatamente le argille di Rizzolo, ove sono state da Seguenza rinvenute 142 specie, delle quali tuttavia solo alcune poche furono completamente illustrate dall'autore. È vero che le formazioni terziarie di Reggio Calabria, illustrate anche dal Seguenza, presentano complessivamente una fauna ricca di 187 specie, ma nessun piano isolato di queste formazioni, raggiunge per numero di forme lo strato a sabbie grigie della Farnesina, poichè il zancleano, l'astiano, il saariano, che sono i piani ove in maggior abbandondanza si sono trovati Ostracodi fossili, presentano: il primo 34 specie, il secondo 42, il terzo 38.

Nel pliocene del Piemonte e della Liguria furono dal Capeder rinvenute 30 specie. Poche specie, 8 solamente, trovò il Terrigi nel calcare (Macco) di Palo, e questa povertà mi ha indotto a non tener conto di questa località, nelle tabelle soprariportate.

Quindi:

Rizzolo	specie	di	Ostracodi	fossili	N°	142
Farnesina	»	»	»	»	»	68
Reggio Calabria: Astiano	»	»	»	»	»	42
» Saariano	»	»	»	»	»	38
» Zancleano	»	»	»	»	»	34
Piemonte e Liguria . .	»	»	»	»	»	30
Palo	»	»	»	»	»	8

La fauna quindi della Farnesina, conterebbe, per quanto finora si conosce, 68 specie di Ostracodi delle quali due rappresentate anche da due rispettive varietà.

Delle 68 specie, appartengono:

10	esclusivamente alla Farnesina, cioè .	14 %
5	al miocene	7 %
18	al piacenziano-astiano	25 %
23	al siciliano	34 %
37	ai mari attuali	42 %.

Delle 37 specie viventi sono:

5 esclusive al Mediterraneo,
19 » agli altri mari,
13 comuni al Mediterraneo ed agli altri mari.

Non mi sembra poi che si possa azzardare alcuna conclusione sul valore cronologico preciso dello strato a sabbie grigie della Farnesina, basandosi solo sui risultati offerti dalla fauna di Ostracodi, perchè, come si sa, questa fauna, se complessivamente presenta caratteri sufficienti per la distinzione delle êre, non può assolutamente servire per la suddivisione dei sistemi nell'êra terziaria, e molto meno nelle ulteriori e più ristrette determinazioni di assise e di tempo.

Tuttavia, tenendo conto delle percentuali delle specie della Farnesina in confronto con quelle di altre località cronologicamente ben determinate, si constata che la maggiore comunanza di specie è per i mari attuali (42 $^0/_0$), e subito dopo per il Siciliano di Rizzolo e Reggio Calabria (32 $^0/_0$).

Il modo di vivere di questi animali, non ci permette di trarre alcuna conclusione riguardo alla profondità in cui si generò lo strato della Farnesina. Le altre faune che contiene il medesimo strato, determinano meglio il suo valore cronologico, che non la nostra fauna, come la natura del materiale sedimentario insieme ad altri fossili, ne stabiliscono con molta precisione non solo la profondità, ma anche le altre condizioni fisiche.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Gli esemplari figurati provengono tutti dalle sabbie grigie della Farnesina (Roma).

Sono tutte figurate con la camera di Abbe, con ingrandimento di 31 volte.

Tutti gli esemplari si conservano nell'Istituto Geologico della R. Università di Roma.

Tavola I.

Fig. 1. *Candona Richardsoni* Jones. . . . . . . pag. 305 (5)
1. Valva destra.

» 2. *Argilloecia messanensis* Seg. . . . . » 306 (6)
2. Valva destra.

» 3. *Argilloecia subreniformis* Seg. . . . . . . » » »
3. Valva destra.

» 4. *Bairdia subradiosa* Bosquet. . . . . . . » » »
4. Valva destra.

» 5. *Bairdia linearis* Bosquet. . . . . » 307 (7)
5. Valva destra.

» 6. *Macrocypris setigera* Brady. . . . . » » »
6. Valva sinistra.

» 7. *Macrocypris trigona var. laevis* Namias . . » 308 (8)
7. Valva destra.

» 8. *Macrocypris tumida* Brady. . . . . » » »
8. Valva destra.

» 9. *Cythere convexa* Baird. . . . . » » »
9. (maschio) valva destra.
9 *a*. (femmina) valva sinistra.

» 10. *Cythere Jonesii* Baird. . . . . » 309 (9)
10. (di lato) valva sinistra.
10 *a*. (da sopra) valva destra e sinistra.

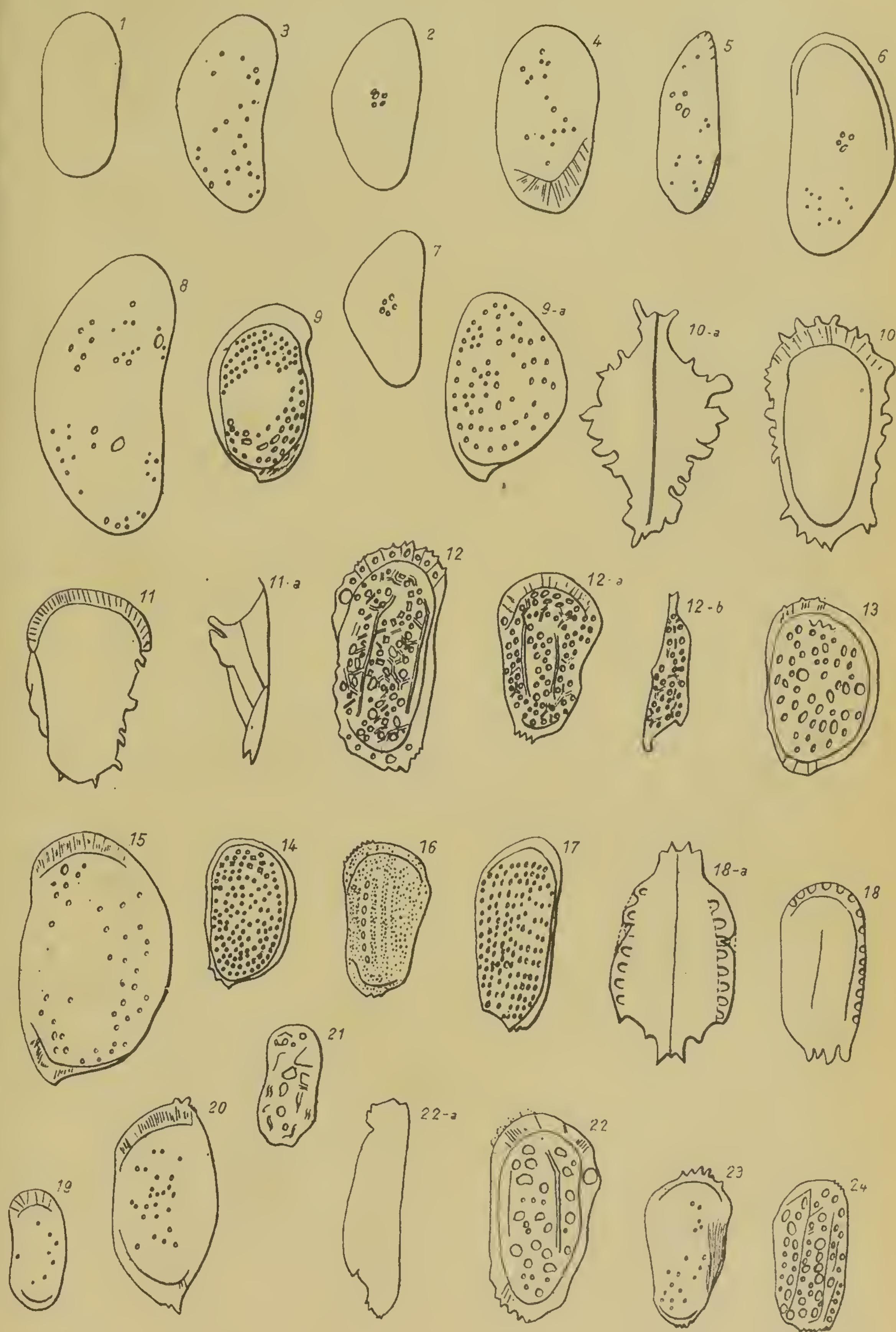
» 11. *Cythere Jonesii var. ceratoptera* Bosquet. . . » 310 (10)
11. Valva sinistra.
11 *a*. » »

» 12. *Cythere Edwarsii* Roemer. . . . . » » »
12. (adulto) valva destra.
12 *a*. (giovane) valva sinistra.
12 *b*. (da sopra) valva destra.

Fig. 13. *Cythere cymbaeformis* Seg. . . . . pag. 311 (11)
13. Valva sinistra.
» 14. *Cythere Venus* Seg. . . . . » » »
14. Valva sinistra.
» 15. *Cythere Speyeri* Brady. . . . . » » »
15. Valva sinistra.
» 16. *Cythere acupunctata* Brady. . . . . » » »
16. Valva sinistra.
» 17. *Cythere quadridentata* Brady. . . . . . . » 312 (12)
» 18. *Cythere antiquata* Baird. . . . . » 313 (13)
18. (lateralmente) Valva destra.
18 *a*. (da sopra) Valva destra e sinistra.
» 19. *Cythere tenera* Brady . . . . » 314 (14)
19. Valva sinistra.
» 20. *Cythere testudo* Namias. . . . . » 315 (15)
20. Valva destra.
» 21. *Cythere canaliculata* Reuss. . . . . » » »
21. Valva sinistra.
» 22. *Cythere polytrema* Brady. . . . . » » »
22. (di lato) valva sinistra.
22 *a*. (da sopra) valva sinistra.
» 23. *Cythere longecarenata* Namias . . . . » 316 (16)
23. Valva destra.
» 24. *Cythere emaciata* Brady . . . . » » »
24. Valva destra (maschio).
24 *a*. Valva sinistra (femmina).

Tavola II.

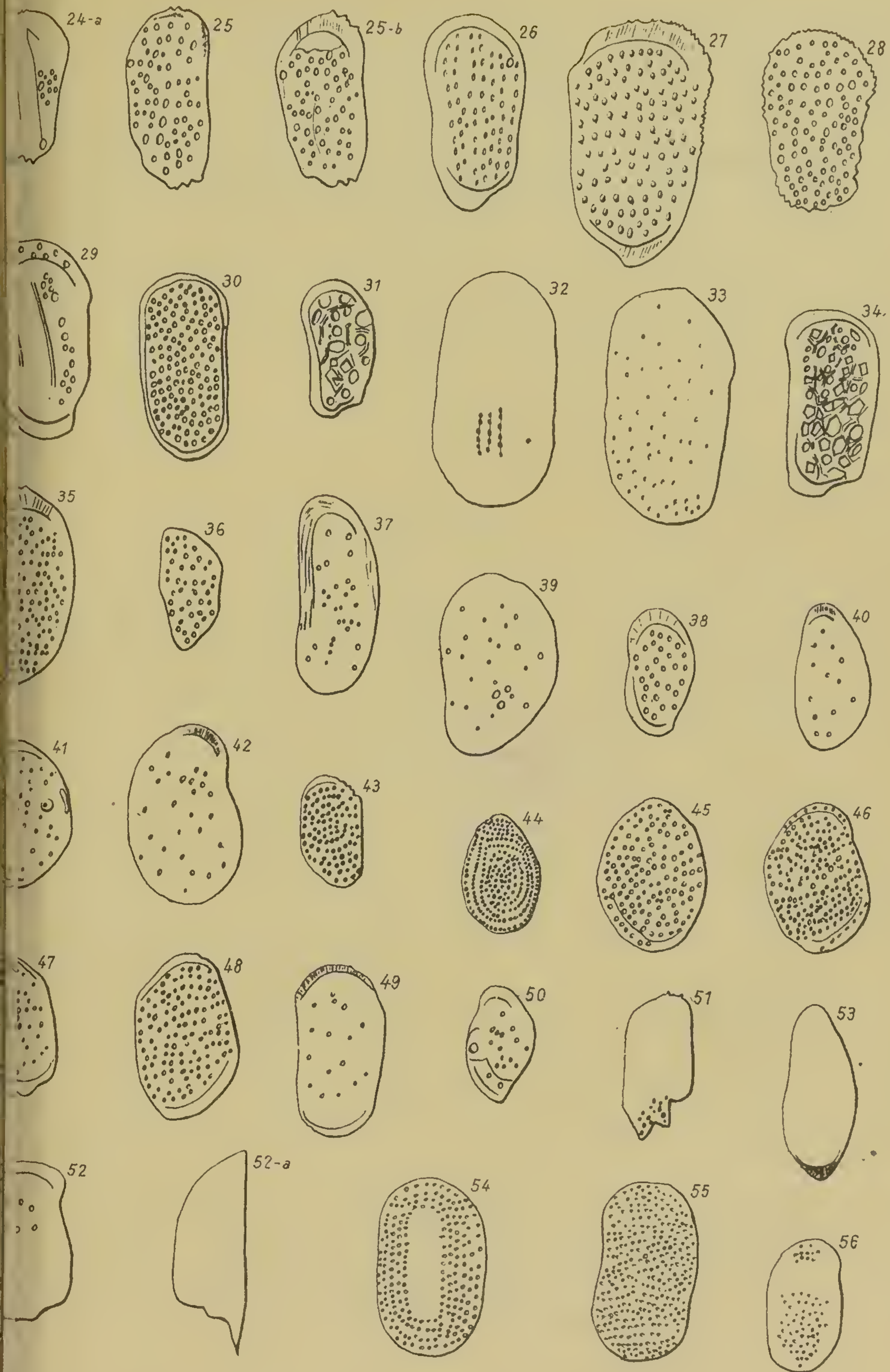
» 25. *Cythere parallelogramma* Brady . . . . . . pag. 316 (16)
25. (femmina) valva destra.
25 *b*. (maschio) valva destra.
» 26. *Cythere Audei* Brady. . . . . » » »
26. Valva sinistra.
» 27. *Cythere pustulata* Namias. . . . . » 317 (17)
27. Valva destra.
» 28. *Cythere dasyderma* Brady. . . . . » » »
28. Valva sinistra.
» 29. *Cythere plicata* Münster. . . . . » 318 (18)
29. Valva sinistra.
» 30. *Cythere foveolata* Seg. . . . . » » »
30. Valva destra.



G. B. Cappelli dis.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

[ms. pres. il 12 marzo 1905 - ult. bozze 12 luglio 1905].


24-a
25
25-b
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
39
38
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
53
52
52-a
54
55
56

pelli dis.


BRITISH MUSEUM
G.
D.
NATURAL HISTORY

NOTE PRELIMINARI

SULLE

CONDIZIONI GEOLOGICHE DEI CONTRAFFORTI APPENNINICI COMPRESI FRA IL SILLARO E IL LAMONE

Nota del socio prof. GIOV. TOLDO

(Con una Tavola, XI)

BIBLIOGRAFIA.

SCARABELLI G., *Una parola sulle ossa fossili dell' imolese.* Annali di Scienze Naturali. Bologna, 1846.

— *Sui depositi delle ossa fossili dell' imolese.* Annali di fisica e matematica. Bologna, 1849.

— *Intorno alle armi antiche di pietra dura raccolte nell'imolese.* Annali di Scienze Naturali. Bologna, 1850.

— *Sulla diversa probabilità di riuscita dei pozzi artesiani nell'imolese.* Imola, Tip. Dal Pozzo, 1850.

— *Note sur l'existence d'un ancien lac dans la vallée du Senio.* Bull. Soc. géol. de France, 1851.

— *Sur la formation miocène de Bologna a Sinigallia.* Bull. Soc. Géol. de France, 1851.

— *Sopra i depositi quaternari dell'imolese.* Annali di fisica e matematica. Bologna, 1852.

— *Carta geologica della prov. di Bologna e sua descrizione.* Imola, Tip. Galeati, 1853.

— *Sur le métamorphisme de certains gyps.* Bull. Soc. geol. de France, 1854.

— *Sopra di un conglomerato calcare gessificato. Lettera ad Antonio Toschi.* Annali di Scienze Naturali. Bologna, 1854.

— *Descrizione della carta geologica della provincia di Ravenna.* Annali di Scienze Naturali. Bologna, 1854.

SCARABELLI G., *Sur un sondage artesien executé a Conselice.* Bull. Soc. geol. de France, 1856.

— *Sui gessi di una parte del versante N E dell'Apennino.* Imola, Tip. Galeati, 1864.

— *Guida del viaggiatore geologo lungo le strade ferrate.* Tip. Civelli. Milano, 1870.

BOMBICCI L., *L'ambra ed il petrolio di S. Clemente presso Monte Renzo.* Memorie Accad. Scienze dell'Istituto di Bologna, 1871.

SCARABELLI G., *Notizie sulla caverna del Re Tiberio.* Atti della Soc. ital. di Scienze Naturali. Milano, Tip. Bernardoni, 1872.

BOMBICCI L., *Descrizione della mineralogia generale della provincia di Bologna.* Memorie Accad. Scienze dell'Istituto di Bologna, 1873.

SCARABELLI G., *I pozzi bianchi e neri della città d'Imola in rapporto colla igiene.* Imola, Tip. Galeati, 1874.

— *Scavi nella Terramara del Castellaccio presso Imola.* Boll. di Paletnologia, 1875.

CAPELLINI G., *Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Apennino.* Memorie dell'Accademia di Scienze dell'Istituto di Bologna, 1876.

MANZONI A., *Della posizione stratigrafica del calcare a Lucina pomum.* Boll. R. Comit. geol. 1876.

SCARABELLI G., *La Terramara del Castellaccio presso Imola* Boll. di Paletnologia, 1877.

— *Carta geologica del Monte Castellaccio e dintorni.* Roma, Tip. Teano e Virano, 1881.

CAPELLINI G., *Carta geologica della prov. di Bologna.* Bologna, 1881.

BOMBICCI L., *Le formazioni geologiche del territorio bolognese cronologicamente classificate,* con Carta geologica. Nell'*Apennino Bolognese* pubblicato per il Club Alpino Italiano: Sezione di Bologna. Tip. Fava e Garagnani, Bologna, 1881.

SCARABELLI G., *Stazione preistorica del Monte Castellaccio presso Imola.* Imola, Tip. Galeati, 1887.

— *Due tavole dimostranti la lavorazione delle pietre del quaternario dell'imolese.* Bologna, Litogr. Wenk, 1888.

SCARABELLI G., *Sulle pietre lavorate a grandi scheggie del quaternario presso Imola.* Boll. di Paletnologia, 1890.

CAPELLINI G., *Ichthyotaurus campilodon e tronchi di cicadee nelle arg. sc. dell'Emilia.* Mem. Ist., Bologna, 1890.

SIMONELLI V., *Sopra la fauna del così detto Schlier nel bolognese e nell'anconitano.* Pisa, Tip. Mistri, 1891.

SACCO F., *L'Apennino dell'Emilia.* Studio geologico sommario. Boll. Soc. geol. Ital., 1892.

CAPELLINI G. e SOLMS-LAUBACH E., *I tronchi di Bennetitee dei musei italiani.* Memorie Accad. Scienze Istituto, Bologna, 1892 (con tavole).

PANTANELLI D., *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia.* Memorie della R. Acccademia di Arti, Lettere e Scienze di Modena. Modena, Soc. tip. 1893.

TOLDO G., *Accenno al rinvenimento di fossili nelle marne immediatamente sottostanti ai gessi dell'imolese, sulla destra del Santerno.* Boll. Soc. geol. it., 1895.

SCARABELLI G. e FORESTI L., *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli fiancheggianti il fiume Santerno nelle vicinanze d'Imola.* Boll. Soc. geol. it., 1897.

TOLDO G., *Qualità e condizioni geologiche del terreno in cui sgorgano le acque proposte dagli ingegneri Zannoni e Mirri per la città d'Imola.* Nella Relazione della Commissione incaricata dal Municipio d'Imola per approvvigionare la città di acqua potabile. Imola, Tip. Galeati, 1897.

SCARABELLI G., *Lettera al Comm. L. Paolini, direttore della Cassa di Risparmio d'Imola, sopra la probabilità di riuscita di un pozzo artesiano in Imola,* (con tavola). Imola, Tip. Galeati, aprile 1898.

— *Modello in gesso della Vallata del Santerno e delle Conoidi quaternarie relative.* Imola, Indoratore Xella, 1898.

LOTTI B., *Studi sull'eocene dell'Apennino toscano.* Boll. del R. Comitato geologico d'Italia, 1898.

TOLDO G., *Strati a Congerie nelle vicinanze d'Imola.* Boll. Soc. geol. d'Italia, 1898.

PAGANI U., *La Salsa di San Martino in Pedriolo presso Castel S. Pietro.* Cultura geografica, 1899.

Scarabelli G., *Osservazioni geologiche e tecniche fatte in Imola in occasione di un pozzo artesiano.* Imola, Tip. Galeati, 1899.

Pagani U., *Sopra due nuovi Bollitori o Salse presso il torrente Sellustra.* Boll. Soc. geogr. it. Roma, Tip. Civelli, 1899.

Sangiorgi D., *Fossili pliocenici raccolti nei colli fiancheggianti il Santerno.* Rivista ital. di Paleontologia, 1899.

Sacco F., *L'Apennino della Romagna.* Studio geologico sommario. Boll. Soc. geol. ital. 1899, (con carta geologica).

Scarabelli G., *Comunicazione alla Deputazione di Storia Patria in Bologna circa la stazione preistorica di San Giuliano presso Toscanella.* Atti della Deputazione, ecc., 1900.

Pagani U., *Su alcune sorgenti di gas nel bolognese.* Rivista geogr. ital. Firenze, Tip. Ricci, 1900.

— *Sorgenti di petrolio nel bolognese.* Rassegna mineraria. Torino, Tip. Cassone, 1900.

Clerici E., *Una conifera fossile dell'imolese.* Boll. Società geol. ital., 1902.

Di Stefano G., *Il calcare con grandi lucine dei dintorni di Centuripe in prov. di Catania.* Catania, Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali, 1903.

Sangiorgi D., *Lo Schlier nell' imolese.* Rivista italiana di paleontologia. 1904.

Cenni oroidrografici.

Nella zona cui si riferiscono le presenti note geologiche sono compresi anzitutto il tratto di crinale apenninico che si estende dal Monte La Faggetta al Monte Citerna e che è diretto da N. 55 O. a S. 55 E., in secondo luogo poi i contrafforti che separano rispettivamente i fiumi Sillaro, Santerno, Senio e Lamone. Le vette e le depressioni del crinale apenninico fra il Monte La Faggetta e il Monte Citerna, poco si discostano dai mille metri. Così dal Monte Faggetta, alto 1144 metri, al Monte Citerna, alto 1200 metri, troviamo successivamente quote di m. 1111 (Monte Paganino), 1081 (Monte Pratone), 879 (Giogo di Scarperia), 1641 (Monte Piaggione), 1117 (Monte Castel Guerrino), 1057 (Monte Faggio), 1125 (Monte Guzzaro), 1092 (Monte Prato al Conte) e 903 (Passo della Futa).

Le linee di declivio dei contrafforti non presentano molto bruschi dislivelli; ma non ne mancano esempi. Così la linea di declivio del contrafforte Sillaro-Santerno, a partire dal Monte Alafine (m. 993), passa successivamente per vette di m. 800 (il Poggio), 462 (Mercatale), 508 (Pieve di Gesso), 486 (Monte dell'Acqua salata), 448 (Monte Maggiore), 391 (Croara), 323 (Pieve di Sant'Andrea), 176 (Ca' S. Giovanni) e 190 (Dozza) discendendo indi sino ad 80 in corrispondenza della via Emilia.

Analogamente la linea di declivio del contrafforte Santerno-Senio, a partire dal Monte Cimone della Bastia (m. 1090), offre vette successive di m. 986 (Monte del fabbro), 977 (Piane della Ritornata), 968 (Macchia dei Cani), 832 (Monte Castellaccio), 756 (Monte Puntale), 568 (Monte Mandriola), 715 (Monte Battaglia), 563 (Ca' Roncosole), 472 (Ca' Poggio di sopra), 432 (Monte Battagliola), 420 (Ca' Budrio), 284 (Ca' Baldenghe), 228 (Frabbona), 172 (Goceianello), 93 (Ca' Gnocca), per discendere poi sino a 57 (Via Emilia).

Finalmente la linea di declivio del contrafforte Senio-Lamone, a partire da Poggio Frassinello (1166), passa per vette successive di m. 937 (Monte Pravaligo), 886 (Monte Carnevale), 828 (Monte Gamberaldi), 780 (La Pianta), 729 (M. Scumegna), 610 (Torre di Calamello), 552 (Ca' Fontanello), 535 (Monte Giornetto), 449 (Torre Pratesi), 447 (Ca' Collina), 268 (Monte Nosadello), 276 (Montecchio), 235 (Pidenza), 170 (Pergola), 117 (Ca' Gisona), per poi discendere sollecitamente a 61 (Ca' Salde) e a 45 (Via Emilia).

Si rileva che la linea di declivio del contrafforte Sillaro-Santerno rispetto alle altre due presenta non solo maggiore irregolarità, ma anche una inferiorità altimetrica. Tale irregolarità altimetrica dipende da eterogeneità litologica, come vedremo parlando della distribuzione topografica dei terreni geologici. La sua inferiorità altimetrica dipende poi dal fatto che esso non è un contrafforte primario. Infatti dei quattro corsi acquei principali compresi nella zona presa in esame (Sillaro, Santerno, Senio, Lamone), tre (Santerno, Senio, Lamone) hanno le loro origini in corrispondenza del crinale o a poca distanza da esso, mentre il quarto (Sillaro) nasce alle falde NE di un allineamento orografico che rappresenta una importante propag-

gine del crinale, la quale si stacca dal Monte Citerna verso NE ed è costituita dai monti: Poggio di Castelluccio (1131), Sasso di Castro (1277), Monte Beni (1261), Monte Oggioli (1290), Monte Canida o Canda (1161) e Monte dei Tre Poggioli (966). Perciò i contrafforti Santerno-Senio e Senio-Lamone si debbono considerare come contrafforti primari, mentre il contrafforte Sillaro-Santerno va ritenuto come secondario, cioè come una divisione del grande contrafforte primario Santerno-Setta (Reno) solcato longitudinalmente, oltrechè dal Sillaro, anche dall'Idice e dal Savena.

Riguardo al *Sillaro* ([1]) (Sillarus, Silicis, Scellero, Sillero) ricordiamo che dalle sue origini (Monte dei Tre Poggiuoli) alla sua foce (Reno-Primaro alla Bastia) ha una lunghezza di 73 Km. Tra le sue tortuosità è notevole specialmente quella fra Sassoleone ed il Rio Ronco (o Sgattara), per la quale il Sillaro devia a NO della sua direttrice, avvicinandosi a Monte Renzio. Ha per confluenti di sinistra il Rio Grande, il Rio dell'Osso, il Rio della Pianazza, il Rio di Sgattara, il Rio della Torre, il Rio di Paderna, ecc. e di destra il Rio Canilio, il Rio dei Ronchi, il Rio Beccara, il Sellustra, il Correcchio, ecc. Nel secolo XII faceva capo a Conselice (Caput Silicis), nel 1708 passava per il Ladello e per il Correcchio; fu immesso alla Bastia dopo la sistemazione del Reno.

Il *Santerno* (Vatrenus, Saniterno, Senterno, S. Erna) dalle sue origini (Monte Citerna) alla sua foce (Reno-Primaro presso Alfonsine) ha una lunghezza di circa cento Km. Delle sue tortuosità è notevole quella tra Firenzuola e Castel del Rio per la quale il Santerno devia ad est della sua direttrice, avvicinandosi al Senio. Ha per confluenti di sinistra le due Diaterne, il Fosso di Vincarolo ed i Rii Magnola, Filetto, Prato, Mescola, Casale, Salato, dell'Aquila, ecc. Confluiscono a destra i Fossi Fortio, Rovigo, Ravinale, Rimaggio e i Rii Osta, Gaggio, Colombarino, Inferno, Sgarba, Gambelaro, Fondazza, Sanguinario, ecc. Prima del 1460 il Santerno si scaricava nella Padusa, ma in quell'anno fu messo in Po alla Rossetta. Nel 1613 ne fu tolto

([1]) Pantanelli D., *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia.* Mem. R. Acc. Sc. Lett. Arti, di Modena, 1893, pag. 417-418.

per bonificare i terreni di S. Lorenzo in Selva; ma poichè la bonifica non si verificava, fu deviato e ricondotto in Po nel 1626 alla foce dell'Albero, deviandolo al passo del Gatto. Nel 1783 venne alfine sistemato nelle condizioni attuali.

Il *Senio* (Sinnum, Sinimn, Seno) dalle origini (Monte Cazzolano sopra Piedimonte) alla foce (Reno Primaro ad Umana) ha una lunghezza di oltre 80 Km. Tra Mongardino e Riolo, devia a NO della sua direttrice, a ciò tratto probabilmente dalle iniziali condizioni stratigrafiche della formazione selenitica. Ha per confluenti di sinistra i Fossi di Mantigno, Visana, Granarolo, ed i Rii di S. Apollinare, Cestina, Ronchi, Raggio, ecc., e di destra i Fossi di Lozzole, Piana, Salecchio, nonchè i Rii di Cesare, Piagnano, Basimo, Sintria, ecc. Prima del VI secolo il Senio si perdeva nelle paludi del ravennate; ma nel 1534 fu immesso nel Primaro alla Rossetta e la sistemazione divenne definitiva nel 1780.

Il *Lamone* (Anemo, Alamonis, Amone) dalle sue origini (Colle di Casaglia) alla sua foce (Cassa del Lamone) si svolge per una lunghezza di Km. 100 circa. Merita di essere ricordata la splendida sua cascata sopra il Molino di Valbuia. Una lieve deviazione di corso verso NO si verifica tra San Cassiano e Baccagnano. Sono confluenti di sinistra del Lamone i Fossi di Fogare, Frassine, Collecchio, Gamberaldi, Campo Dosio, Corneta e i Rii di Bagarda, Bagno, Caibane, S. Ruffillo, Quinto, ecc., e di destra i Fossi di Lago, Campigno, ed i Rii di Salto, Pisterna, Roncone, Vitisano, ecc. Il Lamone, prima del 1504, correva al mare attraverso alle valli ravennate; messo in Po nel 1504 ne deviò nel 1599. Rimessovi nel 1605, poi toltone nel 1607, per condurlo alla Sacca d'Asino nell'Adriatico, si adattò a questa condizione sino al 1765, nel quale anno fece ritorno al Primaro. Ricondotto al mare si mantenne tranquillo sino al 1851, l'anno della famosa rotta delle Ammonite, per la quale fu impossibile ridargli l'antica sistemazione e fu deciso di condurlo alla Cassa di colmata che prende per l'appunto nome da lui. Probabilmente nel 1920, terminata la colmatura della Cassa, il Lamone verrà rimesso nel suo vecchio alveo abbandonato e così ricondotto definitivamente nel Po di Primaro.

Ordine cronologico e distribuzione topografica dei terreni.

Nella zona compresa fra il Sillaro ed il Lamone, i terreni appaiono nel seguente ordine stratigrafico discendente (¹):

Ere	Periodi	Sotto periodi	Roccie predominanti
Quaternaria	Attuale . . .	. . . . . .	Alluvioni non terrazzate.
	Pleistocenico	. . . . . .	Alluvioni terrazzate più basse e argillose.
			Alluvioni terrazzate mediane e miste di ciottoli e argilla.
			Alluvioni terrazzate più alte e ciottolose.
Terziaria . .	Pliocenico .	Superiore	Sabbie gialle.
		Inferiore.	Argille azzurre.
	Miocenico .	Superiore	Selenite.
			Marne biancastre e arenarie sciolte.
		Medio . .	Molasse pr. d. con interc. argillose.
		Inferiore.	Arenarie con interc. argillose e calcari.
			Marne scistose e arenarie.
	Eocenico . .	. . . . . .	Ofioliti, Diabasi, Eufotidi etc.
			Calcari marnosi e arenarie micacee.
			Macigno e argilloscisti.
			Calcari e arenarie compattissime.
			Puddinga nummulitica.
Secondaria .	Cretaceo . .	Superiore	Argille scagliose.

(¹) Non ho creduto opportuno di scostarmi dalla classificazione puramente cronologica, perchè il significato che viene dato ai diversi tipi batimetrici delle formazioni geologiche, mi pare eccessivamente variabile e d'altra parte sono persuaso che fra essi tipi vi siano transizioni molto frequenti. D'altra parte anche il prof. Sacco, dopo avere studiato con ammirabile attività l'Apennino di Romagna, ha rinunciato più volte a riconoscere le varie facies geologiche terziarie nella zona di cui io mi occupo.

Verso NO e SO predominano terreni cretacei ed eocenici, mentre nel resto della zona si hanno, in particolar modo, terreni più recenti.

In corrispondenza del tratto compreso fra Monte di Sopra e Ca' Mezzanotte, il terreno cretaceo affiora abbastanza uniformemente nel versante destro del Sillaro, arrivando sino a Monte di Sopra, Ca' Boschi, Balai, Casalino, Spinello, vicinanze di Gesso, Ca' Mezzanotte, cioè fino a quote di quasi 250 metri, mentre lo spartiacque del contrafforte presenta corrispondenti vette di circa 450 metri.

Invece a SO di Ca' Mezzanotte l'affioramento del cretaceo si fa molto irregolare. Infatti per alcuni tratti tale terreno non passa alla destra del Sillaro: così, per esempio, davanti a Sassoleone, davanti a Giugnola e davanti a Piancaldoli. Ma già in corrispondenza di Belvedere, fra Sassoleone e Giugnola, uno sprone di terreno cretaceo risale il contrafforte Sillaro-Santerno sino alla quota di 508 metri (Bagura), cioè sino quasi alla linea dello spartiacque. Tale sprone cretaceo determina appunto quel salto altimetrico che si verifica nella linea di declivio del nominato contrafforte fra Monte Poggio (800) e Mercatale (462) e del quale abbiamo fatto cenno nella orografia.

Procedendo verso SO si osserva che, subito a monte di Castelvetrano e di Visignano, uno sprone cretaceo anche più lungo attraversa tutto il contrafforte Sillaro-Santerno, affiorando nell'alveo di quest'ultimo fiume, presso le così dette Balze di Scarampola che sono vicine ad una piccola casa operaia detta Ca' Bassa. Anzi l'affioramento si verifica anche presso la strada carrozzabile provinciale davanti alle Balze sulla destra del Santerno, ma in una zona di pochissimi metri quadrati.

Un terzo sprone cretaceo a SO di Ca' Buraccia e Belmonte, risale il contrafforte sino presso Bordignano (1).

Proseguendo nella solita direzione, cioè verso SO, il cretaceo si limita al fondo dei torrenti, come per esempio a Peglio

(1) Notizie più dettagliate sulla topografia della vallata del Sillaro si trovano in una pubblicazione del prof. Sacco: *L'Apennino dell'Emilia*, pag. 463-464.

(m. 700) e nel Rio Casetto di Fiori (m. 500), dal quale un quarto sprone si protende verso S e SE, nascosto da terreni più giovani che lo lasciano scoperto a S di Firenzuola nel fondo di Rio Viola verso Peligno (m. 60) (1).

Tracce sicure di cretaceo si hanno anche, quantunque limitatissime, al confine SE della nostra regione, presso la Madonna dei Tre Fiumi e nell'interno della Galleria degli Allocchi (m. 600).

A noi sembra di poter ascrivere, con una certa sicurezza, all'eocene alcuni terreni del confine NO e del confine SO e ci pare anche di poter stabilire l'ordine cronologico della loro successione. Ma fino ad oggi, data l'estrema scarsità dei fossili, ci sembra prematuro l'indicare la posizione assoluta che questi terreni hanno rispetto ai vari piani dell'eocene. Pertanto consideriamo alquanto più antichi i terreni che, sovrastando al cretaceo, avvolgono alla base le vette di Sasso di Castro, Monte Beni, Sasso di S. Zenobio, Sasso della Maltesca, Sassonero, etc., e quelli che formano il crinale fra Monte la Faggetta e Monte Citerna; e consideriamo più recenti i terreni che formano le vette di Sasso di Castro, Monte Beni, Sasso di S. Zenobio, Sasso della Maltesca, Sassonero, etc., e quelli che formano le vette di Monte Canda e di Monte dei Tre Poggiuoli.

Queste formazioni eoceniche antiche e recenti raggiungono le massime quote altimetriche della zona da noi esaminata.

I terreni miocenici a NO e SO confinano coi terreni eocenici e cretacei, a SE oltrepassano il Lamone e a NE appaiono a contatto coi terreni pliocenici in corrispondenza di una linea che passa un poco a NE di Ca' Sassatello, Gesso, Pieve di Gesso, Ca' Budriolo, Monte Uccelliera, Tossignano, Parrocchia di Sasso, Rivola, Crivellari, Monte Mauro, Vespignano, Brisighella.

(1) Il prof. Sacco, accennando questo lembo cretaceo, dice che consta di argilloscisti grigio-plumbei con straterelli arenacei, lenti, calcari e rare zone rossigne: *L'Apennino dell'Emilia*, pag. 461.

Il miocene superiore offre l'aspetto di una lunga striscia diretta da NO a SE e contigua al pliocene. La sua larghezza planimetrica è in media di due chilometri.

Il miocene medio fa immediato seguito al miocene superiore verso SO e appare come una striscia pure diretta da NO a SE, ma alquanto più larga della precedente. Esso, verso SO, confina col miocene inferiore in corrispondenza di una linea che da Castelvecchio, pel Rio Fonticino e per Cortecchio e Rocca S. Michele giunge sino a S. Martino in Gattara.

Il miocene inferiore, dalla linea di contatto col miocene medio, arriva sino quasi al crinale toccando ivi l'eocene, meno che nel tratto da Firenzuola a Felciaiona, dove esiste fra l'eocene ed il miocene inferiore un notevole distacco.

Le quote altimetriche più notevoli, raggiunte dal miocene inferiore, oscillano fra i 1000 e gli 800 metri; quelle del miocene medio fra gli 800 e i 600; quelle del miocene superiore fra i 600 e i 400.

I terreni pliocenici sono sviluppati a NE dei terreni miocenici sino a due o tre chilometri a monte della Via Emilia. Riesce però difficile l'indicare il confine topografico che esiste fra il pliocene inferiore ed il pliocene superiore, inquantochè, qui più che mai, le zone di contatto fra queste due parti del pliocene s'intrecciano fra loro, come i denti di ruote dentate, in modo che striscie lunghe di pliocene superiore risalgono le creste degli ultimi contrafforti, mentre striscie lunghe di pliocene inferiore scendono pel fondo degli interposti torrenti. Perciò il pliocene superiore dalle quote minime di m. 76 (Sellustra), 42 (destra del Santerno), 52 (Rio Sanguinario), 59 (sinistra del Senio), 45 (Rio Carrera) e 60 (sinistra del Lamone) si eleva sino alle quote massime di m. 291 (fra il Sillaro e il Sellustra), 261 (fra il Sellustra e il Santerno), 208 e 252 (fra il Santerno e il Rio Sanguinario), 207 (fra il Sanguinario e il Senio) e 211 (fra il Senio ed il Lamone). D'altra parte il pliocene inferiore da quote massime di m. 487 (fra Sillaro e Santerno), 288 (fra Santerno e Senio), 297 (fra Senio e Sintria) e 281 (fra Sintria e Lamone) scende a quote minime di 89 (destra del Sillaro), 87 (Sellustra), 52 (destra del Santerno), 58

(Rio Sanguinario), 54 (sinistra del Senio) e 70 (sinistra del Lamone).

I terreni quaternari recenti formano la superficie degli alvei fluviali e della zona innondabile della pianura, rimanendo così confinati alle quote altimetriche più basse.

Invece le ultime propaggini longitudinali dei contrafforti, le quali, fra il Sillaro ed il Lamone, sono tagliate dalla Via Emilia e dalla strada ferrata, constano di terreni quaternari antichi.

Questi terreni quaternari antichi vi formano lembi ad arco di luna. Infatti i lembi pleistocenici di ogni contrafforte sono limitati fra due archi di cerchio concentrici, ma di curvatura diversa, in modo da coincidere colle loro estremità. Così il lembo pleistocenico più antico del contrafforte Sillaro-Santerno è ristretto da due archi, che hanno uno dei loro estremi in corrispondenza della Villa Clelia (Santerno) e l'altro in corrispondenza della Villa Rusconi (Sillaro). Senonchè, l'arco che segna il confine verso NE passa per Ca' Sellustra (m. 60), mentre l'arco che segna il confine verso SO passa per Ca' Bellaria (m. 109). Analogamente, il lembo pleistocenico più antico del contrafforte Santerno-Senio è confinato fra due archi, che hanno uno dei loro estremi in corrispondenza del Monte Castellaccio (Santerno) e l'altro in corrispondenza di Campiano (Senio). Però l'arco che segna il confine verso NE passa per Casa Rossa (m. 47) mentre l'arco che segna il confine verso SO tocca Ca' Belvedere (m. 82). Finalmente il lembo pleistocenico più antico del contrafforte Senio–Lamone è limitato da due archi, che hanno uno dei loro estremi in corrispondenza di Tebano (Senio) e l'altro in corrispondenza di Ca' Rinaldina (Lamone). Ora l'arco che segna il confine verso NE passa per Ca' Cornacchia (m. 52) mentre quello che segna il confine verso SO passa per Ca' Bersana (m. 70).

Ma di questi terreni quaternari antichi constano anche quelle isolate zone a superficie pianeggiante che si trovano a varia altezza sui versanti delle valli e che sono dette terrazze. Il numero di queste terrazze è, in ogni vallata, molto grande, tantochè ci pare inutile e pesante il farne qui un semplice elenco.

Ma esaminando i mutui rapporti topografici che esistono fra le terrazze di una stessa vallata, si rilevano parecchi fatti. Anzitutto sopra una medesima trasversale dell'asse idrografico si possono trovare fino a tre diverse terrazze, distinte per l'altezza. In secondo luogo queste tre terrazze, data la inclinazione di ciascun versante, stanno fra loro come i gradini di una gigantesca gradinata. In terzo luogo nel Santerno la terrazza più alta supera la mediana di circa 29 metri, essendo la differenza di 32 (135–103) presso il Borgo di Tossignano, 32 (130–98) al Serraglio, 29 (121–92) al Casino Biffi, 20 (110–90) al Montrone, 24 (116–92) a Mezzocolle, 36 (117–81) alla Vigna Tozzoni, e 26 (81–85) a Montericco. Analogamente nello stesso fiume la terrazza mediana supera la più bassa di circa 15 metri, essendo la differenza di 13 metri (103–90) presso il Borgo di Tossignano, 19 (92–73) presso Castelluccio, 14 (90–76) presso Montrone, 21 (92–71) presso Ca' Miseria, 15 (81–66) presso il Pozzo Scavolati e 11 (55–44) presso Villa Clelia. La terrazza più bassa poi supera il letto attuale del Santerno di circa 10 metri.

Caratteri litologici, stratigrafici e paleontologici dei terreni.

Cretaceo superiore [1].

Il cretaceo superiore è rappresentato da noi dalle tipiche argille scagliose così accuratamente descritte per le nostre regioni dal Bianconi e dal Bombicci [2].

[1] Le argille scagliose del versante NE dell'Apennino settentrionale sono state ritenute cretacee dal Senatore Scarabelli, *Geologia della provincia di Forlì*, Imola, Galeati, 1880, pag. 20, e opere successive; Manzoni, *Geologia della provincia di Bologna*, pag. 36; Bombicci, *Le formazioni geologiche dell'Apennino bolognese. — Prospetto;* Capellini, *I tronchi di Bennetitee dei Musei italiani*, pag. 22; Sacco, *L'Apennino dell'Emilia*, pag, 447 e seguenti, e *l'Apennino della Romagna*, pag. 5 e seg. ecc. Vedi anche Trabucco, *Sulla posizione ed età delle argille galestrine* ecc., Firenze, Ricci, 1896, per l'accurato esame storico di tale questione.

[2] Bianconi Giuseppe, *Storia Naturale dei terreni ardenti*, Bologna 1840, pag. 97; Bombicci Luigi, *Le formazioni geologiche* ecc., pag. 52.

Nella strada che da Firenzuola conduce al Covigliaio sono notevoli le varietà bronzee con noduli sferoidali raggiati di baritina. Più vicino a Firenzuola, nel Rio della Casetta, affiora invece un'argilla bituminosa nella quale vennero scavati poco fruttuosi pozzi petroliferi [1]. Nel torrentello Violla le argille scagliose sono di colore rossoscuro. Nel Rio Fonticino predominano invece le varietà rossiccie e verdastre con noduli silicei scuri e con interstratificazioni di due diverse arenarie; l'una grigio chiara e scistosa, l'altra grigio scura, compatta e silicea.

Gli idrocarburi [2] che si trovano nel Sillaro, nel Sellustra e nell'alto Santerno hanno indubbiamente la loro sede nelle argille scagliose; ma noi siamo condotti ad ammettere che, per effetto di fratture, abbiano sede nelle argille scagliose anche gli idrocarburi del basso Santerno e del Rio Sanguinario sebbene tali idrocarburi escano fra terreni pliocenici. Degli idrocarburi gli uni sono gazosi e formano getti aridi come fra Pietramala e Peglio, ma molto più spesso getti fangosi conosciuti sotto i nomi di salse, vulcanelli di fango, bollitori ecc. come nel Sillaro presso il Molinaccio (SE di Casoni di Romagna) presso Ca' di Ribano (SO di Sassoleone), presso S. Martino in Pedriolo (N della Chiesa) presso Sassuno; nel Sellustra presso Ca' Campagnola (S di Monte del Re e di Monte Bello) presso Casetta e Rifiano (fra il Colle di Fiagnano e il Monte di sopra); nel Santerno presso l'incrocio del Rio Ponticelli con la mulattiera Pieve Sant'Andrea-Ponticelli; e finalmente nel Sanguinario a NE di Bergullo.

Non mancano però idrocarburi liquidi costituenti petrolio come presso il Molinaccio sopra ricordato, nel Rio Canei presso Ca' di Tantarlino e Ca' Domenicali, poi presso Casetta di Fiori nell'argilla bituminosa già ricordata.

(1) Lotti Bernardino, *Studî sull'eocene dell'Apennino Toscano*, pag. 46.

(2) Jervis, *I tesori sotterranei d'Italia*, Torino, Loescher, pag. 117.

Manzoni, *Geologia della provincia di Bologna*, pag. 13-14.

Bombicci, *Mineralogia generale della provincia di Bologna*, pag. 43 e 80.

Pagani, Vedi Parte bibliografica.

Sacco, *L'Apennino dell'Emilia*, 464. *L'Apennino della Romagna*, pag. 9.

Lotti, *Studî sull'eocene dell'Apennino toscano*, pag. 46.

Le condizioni stratigrafiche delle argille scagliose sono da noi, come altrove, alquanto oscure per quanto concerne la loro stratificazione. Ciò non ostante, sulla sinistra del Diaterna inferiore, sotto la grande massa del Monte Taverna o Alafine e nel Rio Canei la stratificazione delle argille scagliose mi è parsa molto marcata. Ad ogni modo il disordine stratigrafico di questo terreno è un fatto generale che torna dannosissimo all'agricoltura, alle opere stradali e via dicendo, dimostrando che il sollevamento finale dell'eocene non solo fu molto forte, ma trovò nelle argille scagliose le condizioni litologiche e stratigrafiche più opportune per rendere massimi gli effetti di un sollevamento (1).

Tra i fossili, che furono presi nelle argille scagliose del Sillaro e del Santerno, ricordo anzitutto l'*Inoceramus Cripsi* Mantel che fu trovato a un centinaio di metri sotto Frassineto nel Sillaro, la *Fucoides cochleata* Meneghini presa vicino a Ca' Sassatello, l'*Alcyonidiopsis Bononiae* rinvenuta nella stessa località, un *Araucaryoxilon* raccolto nelle argille scagliose del Sillaro presso il Molino dell'Aquila dal prof. U. Pagani, e studiato dal Clerici che ne fece una specie nuova dedicata allo Scarabelli (2): finalmente una *Cycadeoidea maraniana* Scar. trovata erratica presso Castel S. Pietro (3).

(1) Sacco, *l'Apennino della Romagna*, pag. 9. Vedi anche De Mortillet G., *Inoceramus et Ammonites dans les argiles écailleuses*, Atti Soc. it. Sc. Nat., 1862.

(2) Clerici, *Una conifera fossile dell'Imolese.*

(3) Capellini e Solms, *I tronchi di Bennetitee dei musei italiani.* A pag. 23 il Capellini, oltre la *Cycadeoidea maraniana* Scarab., ricorda anche la *C. Pirazzoliana* Massal. (Correcchio), la *C. Scarabelli* Menegh. (Santerno) e la *Cycadea imolensis* Cap. e Solms (Santerno) trovate erratiche. Ma in altra pubblicazione, *Ichthyosaurus campylodon* e tronchi di cicadee nelle argille scagliose dell'Emilia (Mem. R. Acc. Sc. Istit. Bologna, 1890), parlando della *Cycadeoidea masseiana* Cap. dice di avere accertata personalmente la provenienza di essa dalle argille scagliose di un confluente dell'Idice a monte di Castel dei Britti. Vedi anche Caruel T, *Osservazioni sul genere di Cicadaeee fossili Raumeria e descrizione di una specie nuova.* Boll. R. Com. geol., 1870, pag. 182.

Sacco, *L'Apennino della Romagna*, pag. 9-10 ricorda che denti di *Ptychodus polygirus* Ag. vennero trovati nella zona di argille scagliose di Firenzuola.

Eocene [1].

Le roccie che, sovrastando al cretaceo, avvolgono, alla base, le vette di Sasso di Castro, Monte Beni ecc. sono calcari compatti, attraversati da frequenti venule di calcite, qualche volta cariati, arenarie molto compatte talvolta con aspetto di quarziti, e puddinghe durissime, molto silicee, a colorito grigio chiaro con pezzetti oscuri di selce piromaca e con parecchie nummuliti quali si trovarono presso Sassonero.

Vedremo altrove le relazioni stratigrafiche e litologiche che esistono fra queste roccie e le analoghe del cretacco, e dalle relazioni stesse potremo trarre qualche conclusione sulla necessità di restringere assai la parte delle argille scagliose che, per ragioni paleontologiche, devono, secondo noi, essere considerate cretacee.

Le roccie formanti il crinale tra Monte la Faggetta e Monte Citerna sono arenarie-macigno e argille scistose molto disgregabili e facilmente inzuppate dall'acqua di infiltrazione. La loro prevalente direzione tra Castel Guerrino ed il Passo della Futa è da ONO a ESE con immersione verso OSO così che le testate di questi strati prospettano Firenzuola e la media vallata del Santerno. Nell'alta pila che essi strati formano non si verifica certamente molta omogeneità litologica. Per esempio, negli sproni che sovrastano al Ponte delle Costarelle, sulla strada da Firenzuola al Giogo di Scarperia, gli strati sono ben distinti ed hanno uno spessore assai piccolo, non superiore ai trenta centimetri. Invece a Rifredo, presso la strada, affiorano grossi lastroni di un'arenaria liscia, cenerognola-verdiccia. Da Rifredo al Giogo le arenarie sono più sfaldabili e gli scisti argillosi vengono sostituiti da marne sabbiose friabili. Ivi la disgregazione delle arenarie appare straordinaria. Al Giogo poi le marne sabbiose friabili sono più scarse e le arenarie formano grosse pile, ma presentano la stratificazione così sottile che si potrebbe dire fogliettata.

[1] Si sono occupati di questa formazione del nostro Alto Apennino, sebbene arrivando a conclusioni differenti, sopratutto il Lotti (*op. cit.*) e il Sacco (*op. cit.*).

Esaminando infine i piccoli sproni settentrionali di Castel Guerrino, si trovano anche argilloscisti alterati, disgregati e franosi, di varia colorazione.

Incostante è pure il grado della inclinazione tantochè, mentre, presso il ponte delle Costarelle, la massima pendenza è di soli sei o sette gradi con lievi inflessioni locali, a Rifredò gli strati formano una bella anticlinale e da Rifredo al Giogo hanno inclinazioni anche di cinquanta o sessanta gradi.

I fossili di questa formazione si riducono a fucoidi e nemertiliti.

Le roccie, che formano il Monte dei Tre Poggiuoli e il Monte Canda (o Canida), sono calcari marnosi biancastri, talvolta arenacei, talvolta scistosi, che si alternano con arenarie compatte o scistose cosparse da minutissime pagliette di mica isoorientate, e con poche arenarie calcari durissime, stratigraficamente più profonde delle precedenti. La direzione è da est ad ovest con immersione verso nord in modo che dai fuochi di Pietramala si vedono benissimo queste testate che prospettano il crinale dell'Apennino in corrispondenza di Castel Guerrino. La pendenza è di circa trenta gradi.

Vi si trovano la *helmintoidea labyrintica* (Monte dei Tre Poggiuoli), *nemertiliti* (Monte Canda), *fucoidi* (Monte dei Tre Poggiuoli e Monte Canda) e varie forme di *rotaline* e di *textilarie* (Monte Canda) che, almeno in parte, hanno facies miocenica.

Le roccie dell'eocene eruttivo predominanti da noi sono anzitutto la diabase, poi la serpentina bastitica e l'eufotide; ma ad esse, come altrove, si associano dioriti, gabbri rossi, spiliti, oficalci, ofisilici e ftaniti. A Sasso di Castro predominano la ofiolite bastitica, una diabase granitica microcristallina, gabbro rosso, oficalci e spiliti nelle quali si trovano cristalli di quarzo affumicato. A Monte Beni predominano le diabasi e le dioriti variolitiche o striate spesso rossastre, la serpentina bastitica e la serpentina ranocchiaia alle quali si associano vennle di steatite nel fosso dei Balzi, poi eufotidi grandi e piccoli elementi, oficalci e ftaniti a radiolarie. Al Sasso di San Zenobio si trovano la diabase afanitica in alto e la eufotide in basso. A Sassonero invece serpentina bastitica, diabasi porfiroidi oligoclasiche con asbesto,

spiliti e una roccia rossa xiloide: Alla Maltesca diabasi in parte porfiriche, dioriti, serpentina ranocchiaia e asbesto. A Sassonero poi, alla Maltesca, a Pianelle presso Ca' di Perla, le roccie ofiolitiche sono accompagnate da venule o lamine di rame nativo, erubescite, calcosite, calcopirite che si trovano, se non erro, fra la diabase e la eufotide e furono già ricercate, nei passati tempi, a scopo industriale ([1]).

L'unica località in cui appaiano le roccie ofiolitiche stratificate, è Monte Beni. Da Monte Beni a Sassonero le prominenze ofiolitiche sembrano massi erratici e tale aspetto, unito alla natura chimica e cristallografica di esse, alle loro inclusioni fluidali e alla assenza di fossili, inducono facilmente nella convinzione che si tratti di roccie eruttate in corrispondenza di Monte Beni a grandi profondità marine, quindi sotto forti pressioni, che si siano poi venute estendendo a guisa di colata fra Monte Beni e Sassonero e che la eruzione sia stata seguita da uscita di gas e di acque calde calcari e silicee.

Miocene inferiore.

Il miocene inferiore comprende alla sua base un'alternanza di numerosissimi e sottili strati marnosi con pochi strati arenacei e nella parte superiore un'alternanza di grossi strati arenacei grigi con sottili strati argillosi. Agli strati arenacei grigi, utilizzati a scopo industriale, si associano qua e là, per esempio nelle cave di Firenzuola, rari strati di un calcare compattissimo litografico e di un'argilla scistosa molto simile a quella di Porretta ([2]). Invece fra gli strati arenacei che si alternano con gli

([1]) Jervis, (*op. cit.*, pag. 142) ricorda per la miniera di Sassonero anche i seguenti minerali: pirite, calcopirite, quarzo, arragonite, diallagio, steatite verde e steatite bianca, labradorite etc. Vedi anche Bombicci, *Mineralogia generale della provincia di Bologna*, pag. 30-32, e *Le Formazioni geologiche del territorio bolognese*, pag. 59-61 e 74-79, e Capellini, *Sulle roccie serpentinose del bolognese*. Mem. R. Acc. Sc. Istit. Bologna, 1872-73.

([2]) Sacco, *L'Apennino dell' Emilia*, pag. 508, e *L'Apennino della Romagna*, pag. 24, sincronizza le arenarie ad oriente di Firenzuola che, se interpreto bene la indicazione topografica del Sacco, mi paiono eoceniche, e quelle poste tra Firenzuola e Barberino di Mugello, e pone entrambe nell'etrurio.

strati marnosi basali, se ne trovano talvolta, per esempio al Rio Fonticino, alcuni che contengono grani verdi. Gli strati di questa formazione s'immergono verso S 60 O cioè verso il crinale, in modo che, risalendo il Santerno oltre Scarampola, affiorano strati sempre più giovani e quindi non va esclusa la possibilità di trovare sulle vette del contrafforte Santerno-Sillaro qualcuno dei fossili che caratterizzano il miocene medio.

Le condizioni stratigrafiche di questa formazione molassica antica sono molto interessanti. Così a Scarampola si osserva una notevole contorsione di strati con raddrizzamento e parziale rovesciamento. La forte pressione che essi hanno subito durante il sollevamento, ci è resa manifesta dalla loro scistosità. Passando dal Santerno al Senio e poi dal Senio al Lamone, si può constatare che l'affioramento di tali roccie marnoso-arenacee è molto maggiore. Così da Cimone della Bastia a Monte Faggiola le anticlinali si ripetono, e i piedi posano sulle testate degli strati, mentre nei Rii Termine e Visano, confluenti del Senio, si osservano dirupi simili a quelli delle argille plioceniche. In complesso si è autorizzati a credere che a SO di Scarampola e di Monte Faggiola il sollevamento sia stato molto più forte che non a NE di queste due località, e che perciò abbiano potuto affiorare gli strati più profondi del miocene.

I caratteri paleontologici sono in gran parte negativi, cioè nella formazione che ho assegnata al miocene inferiore per ragioni litologiche e stratigrafiche, mancano per di più i fossili che caratterizzano il miocene medio. Solo a Marradi furono trovati nelle arenarie denti di *Carcharodon* (*Carcharias*) *angustidens* Ag., *Lamna* (*Odontaspis*) *contortidens* Ag., che stabiliscono una notevole analogia geologica tra queste arenarie del Lamone e l'arenaria di San Marino, ovvero il calcare di Sasso di Simone e Rompetrella considerati del miocene inferiore da Scarabelli, (*Geol. della Prov. di Forlì*), e da Fuchs e Manzoni, (*Boll. R. com. geol.*, 1875, pag. 245), mentre nelle arenarie di Ca' Bassa non vi è traccia organica ad eccezione dei numerosissimi frustoli vegetali carbonizzati tanto comuni nelle molasse mioceniche (¹).

(¹) Sacco, *L'Apennino della Romagna*, pag. 32-35, e Carta geologica relativa, considera le arenarie e marne del Senio tra Casola e Palazzuolo, e del Lamone, tra Campiano e Marradi, come tongriane,

Miocene medio.

Il miocene medio è rappresentato essenzialmente dalle arenarie tanto nelle vallate del Senio e del Lamone quanto in quelle del Santerno. Però gli strati arenacei alternano con strati marnosi i quali talvolta presentano strane arricciature che non si verificano affatto nei contigui strati arenacei (Mercatale).

Lo spessore e la compattezza degli strati arenacei variano notevolmente; ma sono sempre superiori senza confronto a quelle degli strati marnosi ed in generale crescono in ordine stratigrafico discendente.

. La stratificazione è sempre molto marcata, ma nel Senio, e in parte anche nel Lamone, è molto più disturbata che nel Santerno dove, salvo ulteriori verifiche, la formazione del miocene medio forma una semplice uniclinale, mentre nel Senio da Baffadi a Mercatale si hanno splendidi esempi di anticlinali e di sinclinali. Si verifica adunque pel miocene medio un fatto analogo a quello che si verifica pel miocene inferiore. Del resto le due formazioni si accordano anche nella direzione; se non che la immersione predominante del miocene medio è in senso opposto a quella del miocene inferiore, cioè è verso N 60 E in modo che chi risale, per esempio il Santerno, trova sino a Scarampola, strati sempre più antichi.

La relativa omogeneità litologica di questa formazione miocenica, la cui potenza raggiunge per lo meno i mille metri e le cui quote massime oscillano fra gli 800 ed i 600 metri, è stata la condizione fondamentale di quelle grandiose sezioni na-

ossia come più giovani delle arenarie che sono ad oriente di Firenzuola e le fa coeve del calcare di San Marino (calcare o arenarie?) A me sembra che nel Senio e nel Lamone non si siano finora trovati fossili sufficienti per distinguere il vero oligocene, giacchè i denti di *Carcharodon angustidens*, Ag., e di *Odontaspis contortidens*, Ag., sono di solito considerati come proprî del miocene. Ad ogni modo, dal punto di vista stratigrafico, ritengo come cosa certa che le arenarie e le marne sopra accennate, non siano più giovani delle arenarie che sono ad oriente di Firenzuola.

turali che si ammirano da Fontana a Castel del Rio e da Mongardino a Casola Valsenio. Ma sopratutto nel Santerno, per l'assenza di sinclinali e di anticlinali, si ha modo di fare un completo studio delle illusioni stratigrafiche. Così, dove la direzione del taglio fatto dal fiume cambia d'improvviso, si è instintivamente indotti a supporre trasgressioni (1). Dove invece la direzione del taglio coincide con quella degli strati, questi talvolta mostrano le linee di stratificazione delle testate e appaiono perfettamente orizzontali, talvolta invece offrono le superfici inferiori oppure le superiori disposte a gradinata o ad embrice. Se poi allo sguardo dell'osservatore sono rivolti i dorsi di strati molto raddrizzati, come presso Castel del Rio, allora è facile che la corrosione abbia messo allo scoperto molti strati contigui, e i margini delle zone corrose appaiono come cerchi o come archi concentrici, di cui il più grande corrisponde allo strato più superficiale e il più piccolo allo strato più profondo.

Il miocene medio delle nostre vallate è discretamente fossilifero. Un bel *Palaeodyction* è tuttora visibile sulla faccia inferiore di uno degli strati arenacei che si trovano presso l'anticlinale di Mercatale. Una *Nemertilites miocenica* Sacc., fu trovata a Casola Valsenio e poco lungi da questo paese furono scavate in altri tempi diverse varietà di lignite come la lignite piciforme lucida, la lignite piciforme opaca e la lignite striata (2). Presso Fontana Elice si rinvennero la stipite e un po più a monte una *Tellina planata* L. Una bella *Lucina De Stefani* Rov., ed una *Cassidaria* furono trovate nel Rio di Gaggio quando vi si costruiva quel mirabile ponte a doppia arcata. La *Lima miocenica* Michel, fu scoperta poco a valle di Scarampola, mentre nella vallata del Sillaro si trovarono molte lucine nel fondo La Volta presso Giugnola e a Ca' del Vento presso Sassoleone. A Ca' di Santino, di fronte a Piancaldoli, oltre le lucine, fu-

(1) Per esempio la trasgressione fra Oligocene e Miopliocene accennata dal Sacco per la valle del Santerno presso Fontana Elice, *Apennino della Romagna*, pag. 45, mi pare che sia nel modo più certo una illusione ottica.

(2) Bombicci, *Mineralogia generale della provincia di Bologna*, pag. 48.

rono rinvenute anche delle telline tra cui la specie *planata* come a monte di Fontana ([1]).

Miocene superiore.

Miocene superiore marnoso. — Questa formazione la cui potenza varia fra i cento ed i trecento metri, non presenta litologicamente molta omogeneità. Per esempio, nel contrafforte Santerno-Senio essa consta di marne biancastre, oppure azzurrognole con alternanza di sottilissimi strati arenacei e talvolta con qualche inclusione di gesso o di anidride solforosa. Invece nel contrafforte Santerno-Sillaro le marne sono limitate a contatto dei gessi con pochi strati arenacei e alle marne sottostanno successivamente anzitutto strati arenacei sciolti e potenti con inclusioni di concrezioni arenacee poponoidi e con molta mica, poi strati argillosi bluastri, poi strati arenaceo-argillosi pure bluastri e finalmente potentissimi strati di arenarie giallognole che segnano il passaggio alle vere molasse. In questa serie del contrafforte Santerno-Sillaro è ben visibile che la inclinazione degli strati dal gesso alle molasse subisce una graduale diminuzione.

Ad ogni modo sino ad oggi solo le marne sono risultate fossilifere e di solito le più fossilifere si trovano ad una qualche distanza (stratigrafica) dai gessi. Nel 1895 io stesso trovai nelle marne del Rio dell'Inferno, poco a SE di Tossignano, i seguenti fossili: *Balantium braidense* Bell., *Pecten radians* Nyst,

([1]) Bombicci, *Studî sui minerali del bolognese*. Mem. Acc. Sc. Istit. Bologna, 1871, pag. 9 e seguenti. *Le formazioni geologiche del territorio bolognese*, pag. 80, descrive l'ambra trovata in un terreno alla destra del Sillaro davanti a S. Clemente e ascrive il terreno al Miocene, mentre gli studî del Manzoni dimostrano trattarsi di cretaceo. Vedi anche Capellini, *De l'ambre italienne* etc. Comptes-Rendus du Congrès intern. d'antrop. et Arch. préhist., Stocholm, 1876.

Sangiorgi D., *Il tortoniano dell'Alta Valle dell'Idice*, Bologna, Tip. Gamberini, 1896 e 1899, ha ripreso lo studio del terreno fossilifero compreso nella zona triangolare Villa di Cassano, Bigallo sulla Zena e Monte Armato, e con diligenti raccolte di fossili e più diligenti determinazioni ha confermata l'opinione del Manzoni e del Fuchs sulla pertinenza di quelle roccie al tortoniano.

Terebratula sp., *Mactra* sp., *Fusus* sp., *Spatangus* sp., oltre foraminifere e squame e vertebre di *Leuciscus* (?) e alcune foglie di *Cinnamomum* e di *Quercus*. Forme simili furono trovate dallo Scarabelli nelle marne sottostanti ai gessi di Rivola (Senio) e si trovano facilmente nelle marne sottostanti ai gessi di Castel de'Britti (Idice) ([1]). — Non è, del resto, difficile che le marne ora accennate rappresentino semplicemente la parte del miocene medio più lontana dalla spiaggia.

Miocene superiore selenitico. — Gli strati della formazione selenitica, la quale costituisce la così detta catena dei gessi, hanno una grossezza che è sempre proporzionale alla loro età, ma che raggiunge il massimo valore fra il Senio e la Sintria dove bastano nove o dieci di essi per oltrepassare i centocinquanta metri di potenza complessiva. Allontanandoci da questa zona, troviamo che la formazione gessosa non solo perde potenza, ma finisce anche col non essere più continua. Così a Tossignano da una parte e a Brisighella dall'altra, gli strati gessosi sono più sottili, e il loro complessivo spessore non arriva a cento metri. A sinistra poi del Santerno, e a destra del Lamone la formazione selenitica è ripetutamente interrotta. Così per il contrafforte Santerno-Sillaro vediamo che Pieve di Gesso, Gesso e Sassatello posano ciascuno sopra un lembo selenitico isolato.

([1]) Scarabelli, *Sui gessi di una parte* ecc., pag. 10, non fa cenno di fossili. Toldo, *Comunicazione alla Società geologica italiana,* Bollett. Soc. geol. it., 1895, pag. 290, annunziò il rinvenimento di un terreno marnoso fossilifero sottostante ai gessi del contrafforte Senio-Santerno e contenente foglie di *cynnamomum* e *quercus, pecten, fusus, mactra, balantium,* echini e pesci.

Scarabelli, *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli* ecc., pag. 8, accenna il *pecten radians* Nyst., del Rio dell'Inferno.

Simonelli Vittorio, *Sopra la fauna del cosidetto Schlier nel bolognese e nell'anconitano,* Pisa, Tip. Nistri, 1891, pag. 9, ricorda un *balantium braidense* Bell. di Tossignano.

Sangiorgi, *Lo Schlier nell'imolese,* accennate le condizioni geologiche del Rio dell'Inferno, nomina le seguenti specie da lui trovate e determinate: *Arca* sp. *Iupiteria Brocchi* Bell., *Macomopsis elliptica* Br., *Antale vitreum* Schrot., *Dentalium* sp. *Diacria (Carolinia) trispinosa* Les., *Balantium Fallauxi* Kittl., *Vaginella Rzehaki* Kittl., e *Palaeodyction miocenicum* Sacco.

La direzione media della formazione selenitica è da N 60 O a S 60 E; ma non è costante e i tratti compresi rispettivamente fra il Sillaro ed il Santerno, fra il Santerno ed il Senio, fra il Senio ed il Sintria e fra il Sintria ed il Lamone appaiono disposti sopra una linea curva avente la convessità rivolta a NE, così che le direzioni di questi singoli tratti sono un po' differenti dalla direzione media sopraindicata. Incostante appare anche la inclinazione la quale raggiunge un valore massimo di 50 o 60 gradi tra il Senio e la Sintria, cioè dove è massima la potenza, e in generale diminuisce allontanandosi da questa zona. Notevole pure è il fatto che sono i corsi d'acqua che separano i vari segmenti della catena selenitica e che le porzioni di essi corsi poste immediatamente a SE della stessa catena, mostrano una lieve deviazione dalla loro direttrice come se i corsi acquei, per attraversare la catena selenitica, si fossero diretti a punti di minore resistenza. Finalmente l'osservazione mostra che appunto in corrispondenza dei profondi tagli fatti dai fiumi o torrenti attraverso la catena selenitica esistono anche degli spostamenti stratigrafici come indubbiamente nel Sintria, nel Senio, nello Sgarba e nel Santerno.

Cotali fatti, riuniti, c'inducono nella ipotesi che la formazione selenitica abbia subito parecchie fratture e che i corsi d'acqua profittassero di esse per aprirsi un varco: essi ci spiegano inoltre quella diversità di altezza, e molto più ancora di pendenza, che esiste tra la formazione selenitica e le attigue e che serve anche da lontano a farci riconoscere la catena dei gessi.

Dal punto di vista litologico, la formazione selenitica compresa fra il Sillaro ed il Lamone è alquanto complessa (1).

Anzitutto essa comprende molte varietà di selenite e cioè la varietà di piccoli cristalli (Monte dell'Uccellieria a sinistra del Santerno), la varietà a cristalli laminari (Tossignano), le varietà alabastrine bianca (Gesso), e rosea (Sassatello), già usate per costruzione, la varietà sericea (Monte Uccelliera e Pieve di

(1) Scarabelli, *Sur la formation miocène de Bologna a Sinigallia; Sui gessi di una parte del versante nord est dell'Apennino settentrionale; Sopra alcuni fossili raccolti nei colli* ecc., accenna le principali roccie della formazione selenitica. Bombicci, *Le formazioni geologiche del territorio bolognese*, pag. 76, descrive l'alabastro gessoso di Pieve di Gesso e di Sassatello.

Gesso), la varietà saccaroide (Gesso), e la varietà lenticolare raggiata (Rio Sgarba).

In secondo luogo alla selenite sono associate roccie calcari, silicee, argillose e marnose.

Tra i calcari che accompagnano la selenite, dobbiamo distinguere quelli che prevalgono alla base della formazione selenitica e quelli che invece sono confinati nella parte superiore. I primi si presentano in grandi masse informi, sono compatti e talvolta anche silicei (Vespignano). I secondi sono ora marnosi ora travertinosi. I marnosi appaiono a mo' di lenti o venature negli strati gessosi e contengono cristalli di gesso (Monte Uccelliera) o anche, ma più di rado, cristalli di calcite o di baritina (Gesso). La frequente scomparsa di questi cristalli rende tali calcari cavernosi, come si verifica alla sinistra del Santerno, dove erano usati per calce. I travertinosi invece risultano terrosi, alabastrini, lacunari, ma le loro condizioni di giacimento riescono indecifrabili (Monte Mauro, Brisighella, ecc.). La selce, di tipo geiseriano, trovasi anch'essa, a mo' di lenti o di venature, nella porzione superiore della formazione selenitica e talvolta include cristalli di gesso (Sasdello presso Rivola) oppure è resa essa pure cavernosa per la loro scomparsa (Crivellari). In pochi casi ha l'aspetto resinoide o corneo. L'argilla è interstratificata col gesso. Ciò vedesi benissimo, stando nel Rio Sgarba, presso a quelle grotte artificiali fatte per cuocere il gesso. Essa è scistosa e qua e là ricca di efflorescenze saline. La marna sovrasta al gesso occupando alcune zone dove la formazione selenitica pare interrotta, come si osserva andando da Rivola ai Crivellari, a cento metri dal Senio e sulla sua destra. Questa marna è caratterizzata dalla sua colorazione bruna e anche dal suo, almeno apparente, isolamento.

I fossili della formazione selenitica sono numerosi e interessanti. Essi trovansi nelle roccie accessorie, mancando quasi sempre nel gesso propriamente detto.

Nel calcare sottoposto ai gessi o facente parte della loro zona più antica, furono trovate sinora le seguenti specie:

1. *Chrysodomus Hornesi* Bell. (Brisighella e Angugnano).
2. *Lutraria* sp. (Angugnano).

3. *Ostraea* sp. (Angugnano).
4. *Lucina pseudorotunda* Sacco (Angugnano).
5. *Tapes* sp. (Brisighella).
6. *Modiola ex-Brocchii* Sacco (Brisighella).
7. » *Brocchii* Mayer (Brisighella).
8. *Fusus glomoides* Hoern. (Brisighella) (¹).

Nell'argilla che trovasi interstratificata col gesso, rinvenni con lo Scarabelli, foglie delle seguenti specie:

1. *Araucarites Sternbergii* Göpp.
2. *Cassia tecomefolia* Massal.
3. *Cinnamomum polymorphum* Heer.
4. *Zelkowa Ungeri* Kowats.
5. *Pinites goethanus* Ung.
6. *Sequoia Langsdorfii* Heer.
7. *Diospyros incerta* Massal.
8. *Bambusium sepultum* Massal.
9. *Podocarpus* sp., e scheletri di *Lebias crassicauda* (²).

Tali fossili inclusi nelle argille che si alternano coi gessi, dimostrano la corrispondenza dei nostri gessi a quelli di Sini-

(¹) Questi fossili, raccolti da me, furono mandati in esame al Professore Di Stefano Giov. che ne ha fatto cenno nella sua pubblicazione: *Sul calcare a grandi lucine dei dintorni di Centuripe in provincia di Catania.* Egli ritiene che il calcare contenente i suddetti fossili imolesi sia stratigraficamente alla base del piano pontico, (pag. 10). Tra le lucine che sono state raccolte sotto i gessi dei contrafforti Santerno-Senio e Senio-Lamone, vennero ricordate la *apenninica Doderl.* da Scarabelli, *Sui gessi di una parte del versante nord-est dell'apennino settentrionale,* pag. 10, la *pomum* Desh.; dal Manzoni, *Della posizione stratigrafica del calcare a Lucina pomum* Mayer Boll. R. Com. geol., vol. VII, 1876, la *globulosa* Desh.; dal Simonelli, *Sopra la fauna del così detto Schlier,* etc., pag. 26, e dal Sacco, *L'Apennino della Romagna,* pag. 44, e la *Dicomani* Menegh.; dal Nelli, *Fossili miocenici del macigno di Porretta,* Boll. Soc. geol., 1903, pag. 205-206 e tavole VII e VIII.

(²) Scarabelli, *Sui gessi di una parte del versante nord-est,* etc., pag. 14, ricorda il *Cynnamomum polimorphum* Heer, una *quercus* sp., e una *Fagus* sp. Sacco, *L'Apennino della Romagna,* pag. 45, ricorda che in Val Sgarba (confluente destro del Santerno) sono state trovate filliti.

gallia e di Stradella e inducono a ritenere che anche i gessi di Perticara e di Formignano, nei quali si trovarono foglie di *Fagus Marsilii* e alcune *ittioliti*, appartengano allo stesso orizzonte.

Nei travertini e nelle selci sovrastanti ai gessi, fra Rivola e i Crivellari, furono trovati molti esemplari di *Melanopsis Bonelli* Sism., di *Paludestrina subvaricosa* D'Orb., di *Bulimus* sp. etc. (¹).

Nelle marne sovrastanti ai gessi, pur fra Rivola e i Crivellari, furono trovati alcuni esemplari di

1. *Melanopsis* (cfr. *Bonelli* Sism.).
2. *Congeria simplex* Barb.
3. *Cardium Lawleyi* Cap.
4. » *Scarabelli* Cap.
5. » *novarossicum* Barb.
6. *Ostraea* sp.
7. *Neritina* (?), etc.

Pliocene inferiore.

La natura litologica del pliocene inferiore si riflette assai bene nella presenza di quei dirupi che sono detti calanchi, e nella scarsità delle acque d'infiltrazione e quindi della vegetazione.

Vi è infatti un predominio di argille azzurrognole a cui si associano molto limitatamente altre roccie (²). Così, fra i gessi e le argille si trovano marne cenerine ben visibili sulla sinistra della Sintria, sulla destra del Rio Mescola, alla origine del Rio del Prato e sulla sinistra del Rio Ronco. Le creste poi dei colli che fanno parte del versante sinistro del Rio Mescola e buona parte della zona che si stende fra le origini di questo Rio e le

(¹) Capellini, *Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Apennino,* (Mem. Acc. Sc. Istit., Bologna, 1876, pag. 616), ricorda i generi *melanopsis* e *bytinia* di Rivola e dei Crivellari. Sacco, *L'Apennino della Romagna*, pag. 45, e Scarabelli, *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli,* etc., pag. 8, ricordano la specie *Bonellii* Sism. di Rivola.

(²) Sacco, *Apennino di Romagna*, pag. 60, Scarabelli, *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli,* etc., pag. 8-9, e Sangiorgi, *Fossili pliocenici raccolti*, etc., pag. 4, accennano essi pure, ma pel solo Rio Mescola, queste roccie associate alle argille turchine.

origini del Rio Ronco sono costituite da un conglomerato che è incluso fra le argille azzurre, ed è coperto da sabbie e da marne sabbiose; se non che tale conglomerato, in cui predominano sassi calcari forati da litofagi, e in cui si trovano anche sassi arenacei e diabasici, non ha notevole estensione. Infatti nel senso della immersione esso si va assottigliando a guisa di cuneo e ad una decina di km. dalla catena dei gessi cessa completamente, sostituito dalle argille azzurre alle quali si trova interposto. Arenarie verdi, friabilissime, un po' argillose e molto micacee si trovano a NE della Tomba di Sassatello e sono petroleifere ([1]).

La direzione stratigrafica di questo pliocene inferiore è da N 60 O a S 60 E come quella dei gessi, con immersione verso N 30 E. La inclinazione decresce dal miocene al pliocene superiore, ma è in media di 15 gradi. La potenza n'è stata calcolata di circa 400 metri.

I fossili che si sono trovati nelle argille azzurre, specialmente in corrispondenza del Rio Mescola e del Rio Gambalaro, e che conservo nel Museo Civico d'Imola, sono numerosissimi e tanto variati da rappresentare una buona parte delle principali classi botaniche ([2]) e zoologiche. Rimandando a prossime pubblicazioni l'elenco completo di tali fossili, mi limito per ora a ricordare le specie la cui determinazione si può ritenere sicura:

Foraminifere.

Cristellaria marginata D'Orb.
Robulina imperatoria D'Orb.
Truncatulina refulgens D'Orb.
Bulimina pyrula D'Orb.
Textularia laevigata D'Orb.
Biloculina simplex D'Orb.
Quinqueloculina pauperata D'Orb.

Antozoi.

Amphielia oculata L.
Flabellum avicula Mich.
» *siciliense* Mich.
» *cuneatum* Goldf.
Ceratotrochus duodecim-costatus M. Edw.
Trochocyatus cornucopia Mich.
» *undulatus* Mich.

([1]) Bombicci, *Le formazioni geologiche del territorio bolognese*, pag. 31, ricorda queste arenarie verdi delle Tombe di Sassatello.

([2]) Scarabelli (Scarabelli e Foresti, *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli*, etc., pag. 11) fa parola di un legno fossile trovato nelle argille azzurre del Rio Gambalaro.

Echinoidi.

Cidaris rosaria Bron.

Briozoi.

Cupularia intermedia Mich.
Biflustra bipunctata Reuss.
Eschara polyomma Reuss.

Lamellibranchi (1).

Saxicava arctica Linnei. *
Psammobia ferroensis Chemn. *
Venus multilamella Lk. *
» *fasciata* Da C. var. *scalaris* Bron. *
» *radiata* Br. *
Chama gryphoides L. *
» » var. *magna* For. *
» *dissimilis* (?) Phil. *
Leda fissistriata Menegh. *
» *sinuata* Menegh. *
Leda minuta Br.
Limopsis aurita Br *
Chlamis glaber L. var. *sulcata* Br.*
Spondylus gaederopus L. *
Anomia ephippium L. var. *radiata* Br.
Placunanomia Scarabelli Dod. *
Ostraea cucullata Born. var. *Forskahli* (?) L. *
Arca diluvii Lk.
Cardium echinatum.
Corbula gibba Oliv.

Gastropodi.

Trochus distinctus Seg. *
Eulimella Scillae Schacch. *
Turbonilla Lanciae Libas. varietà *scarabelliana* Cocc. *
Cerithium vulgatum Brug. var. *incerta* For. *
» *doliolum* Br. *
Strombus coronatus Defr. *
Cypraea labrosa Bonn. *
» *elongata* Br.
Trophon vaginatus De Crist. e Jan. *
Nassa antiqua Bell. *
» *coarctata* Eichw. *
» *musiva* Br. *
» *imolensis* For. *
» *Bonelli* Bell.
» *angulata* Bell.
Cyllene Scarabelli For. *
» » var. *ecostata* For. *
Euteria cornea L. *
» *adunca* Bron. var. *gamballarensis* For. *
Latirus Scarabellianus For. *

(1) Le specie segnate con asterisco sono state determinate da Foresti: Scarabelli e Foresti, *Sopra alcuni fossili raccolti nei colli etc.* p. 12 e seg. D'Ancona Cesare, *Malacologia pliocenica italiana. R. Com. geol. Memorie*, 1871, ricorda qualche specie del Rio Mescola.

Ancillaria patula Dod. varietà *suborata* For.
Cancellaria hirta Br. var. *obsoleta* Brug. *
Conus pyrula Br. var. *coepolinus* Menegh. *
» *striatulus* Br. var. *lineolata* Cocc. *
Conus pelagicus Br. var. *Scarabelli* Menegh. *
» *ventricosus* Bron.
Pseudotoma brevis Bell. *
» *Bonelli* Bell. *
» *Croarensis* For. *
Clavatula rugata Bell. *
Drillia Scarabelli For. *
» *Brocchi* Bon. var. *minor.* For. *
Mangilia arpula Br. *
» *textilis* Br. *
Ringicula buccinea Br. *
Leuconia alexiaeformis Gray. *
Natica millepunctata Lk.
Turritella tornata Br.
Phasianella pulla L.
Chenopus pespelecani Phil.
Ranella marginata Broug.
» *laevigata* Bon.
Triton nodiferum Lk.
Murex brandaris Br.
» *spinicosta* Bron.
» *Lassaignei* Bast.
» *heptagonatus* Bron.
Ficula ficoides Br.
Columbella thiara Br.
Mitra scrobiculata Br.
» *Michelotti* Hörn.
Scaphander lignarius Lk.
Fusus fustis Menegh.

Scafopodi.

Dentalium elephantinum L.
» *sexangulum* L.
Siphonodentalium ovulum Phil.

Pesci.

Carcharodon sp. (denti).
Oxyrhina sp. (denti).

Pliocene superiore.

Il pliocene superiore delle nostre colline è costituito essenzialmente di sabbia quarzosa, la quale, all'analisi chimica ed anche microscopica, appare mescolata ad argilla, a calcare, all'idrato di ferro che la colora in giallognolo e a numerose globigerine.

Alla base di tale formazione si trovano anche dei conglomerati a cemento arenaceo e limonitico come sul versante sinistro del Sellustra, oppure delle ghiaie quasi sciolte come sul versante destro dello stesso rio.

Nella parte più giovane sono frequenti invece le intercalazioni di straterelli argillosi e le inclusioni di sassolini levigatissimi, dei quali alcuni, varî per forma e per composizione mine-

ralogica, sono grossi come semi di mais o di fava (Correcchio), e gli altri, sferoidali, silicei, grossi anche quattro o cinque volte più dei precedenti, sono pieni zeppi di grandi foraminifere cocceniche sezionate in tutte le possibili direzioni. In questa zona più giovane furono trovate, specialmente nel Rio Pradella, concrezioni arenacee, concrezioni calcari, puddinghe, septarie e piriti.

Ora da questa elasticità di roccie e dalla intercalazione di straterelli impermeabili dipende il florido stato botanico delle nostre prime colline, le cui vette adorne da pinete e i cui declivi coperti da vigneti offrono un gradito spettacolo che contrasta sensibilmente con quello delle colline fatte di marne azzurre. Ad un livello stratigrafico meno costante, sebbene da noi il più delle volte simile a quello delle altre concrezioni plioceniche, si trovano quegli agglutinamenti calcari di sabbie gialle e conchiglie i quali sono detti lastre, e si trovano per esempio sulla sinistra del Santerno davanti al Castellaccio.

La direzione stratigrafica del pliocene superiore corrisponde a quella del pliocene inferiore. Però la inclinazione è ridotta al 5,24 per mille, cioè a circa 3 gradi, e la potenza non giunge ai 50 metri, ed è quindi circa otto volte minore di quella delle marne azzurre. In corrispondenza poi dei contrafforti che dividono il Santerno rispettivamente dal Sillaro e dal Senio, si verifica un notevole fatto stratigrafico, cioè l'esistenza di due anticlinali parallele all'asse del Santerno e racchiudenti una sinclinale che corrisponde appunto, almeno in parte, alla vallata di questo fiume (1).

Nelle sabbie gialle si sono trovati qua e là dei legni silicizzati come per esempio, nel Rio Pratella, delle filliti, come presso il Casino Belvedere, già di Cerchiari, delle foraminifere come al Castellaccio, e le seguenti specie malacologiche:

Lamellibranchi (1).

Ostrea edulis L.
Donax minutus Bron.
Solenocurtus strigilatus L.
Tellina pellucida Br.
» *pulchella* Lk. *
» *nitida* Poli. *

(1) Per questo sinclinale vedi Scarabelli, *Nuovi studi sulla probabilità di riuscita di un pozzo artesiano in Imola*, pag. 6.

Corbula gibba Olivi. *
Mactra subtruncata Da Costa. *
Donax semistriatus Poli. *
Dosinia lupinus Poli. *
Cardium tuberculatum L. *
Cardium pauci-costatum Sow.
» *oblongum* Chemn.
Chlamys opercularis L.
Leda pella L.
Pectunculus violacescens Lk.

Scafopodi.

Dentalium entalis L.
Dentalium alternans B. D. D.

Gastropodi.

Scalaria alternicostata Bron.
» *cancellata* Defrance.
Turritella tricarinata Br. *
Nassa pygmaea Br. *
Aporrhais pespelecani Phil. *

Nelle stesse sabbie poi che includevano impronte di foglie (Casino Belvedere) furono trovate anche ossa di *Cervus* (*euryceros* Aldr?), di *Ippopotamus* sp., di *Rhinoceros megarhinus* Chryst., di *Elephas antiquus* Falc. e numerose coproliti (²).

Qualche ossa di balenottera si scopersero invece nelle sabbie gialle della Costa (Senio, di Belpoggio (Santerno), e di Dozza (Sellustra).

PLEISTOCENE.

Il pleistocene, fra il Sillaro e il Lamone, è rappresentato esclusivamente da roccie alluvionali.

Di tali roccie pertanto sono costituite, come dissi, le estremità N E dei nostri contrafforti e le terrazze distribuite a varie altezze sui fianchi delle vallate.

Si tratta in generale di ciottoli e di ghiaie che prevalgono nella zona basale, e di argille con o senza sabbia, prevalenti

(¹) Le specie segnate con asterisco furono trovate nelle sabbie gialle del sottosuolo d'Imola quando venne perforato il pozzo artesiano e furono determinate da Foresti: Scarabelli, *Osservazioni geologiche e tecniche fatte ad Imola in occasione di un pozzo artesiano.* — Nota.

(²) Scarabelli, *Osservazioni geologiche e tecniche fatte,* etc. — Nota. — Sacco, *L'apennino della Romagna,* pag. 63, fa parola di *elephas meridionalis,* di *rhinoceros etruscus* e di bovidi trovati nelle sabbie gialle dell'imolese. Tuttavia dalle ricerche che ho fatto, non risulta tale ritrovamento.

superiormente; ma se noi esaminiamo le terrazze di diversa altezza poste sopra una medesima trasversale dell'asse idrografico, ci accorgiamo che la più alta e la più bassa differiscono notevolmente per le mutue proporzioni degli elementi alluvionali che le costituiscono, mentre la mediana fa in certa guisa da termine di passaggio. Infatti, nella terrazza più antica predomina la zona ciottolosa, mentre nella terrazza più recente predomina la zona argillosa, la quale anzi può terminare con un deposito limonitico come sulla sinistra del Correcchio nel fondo detto Piazza di Genova (1).

Del resto, la natura mineralogica dei ciottoli e delle ghiaie che formano la zona basale è, oltre ogni dire, variata, come si può verificare assai bene nelle piccole valli scavate completamente, o quasi, nel seno della formazione pleistocenica. Così nel Sellustra e nel Correcchio, oltre i soliti ciottoli calcari e arenacei, si trovano anche ciottoli di barite, di serpentina, di diabase dioritica, di diabase porfirica, di granito, di eufotide, di steatoscisto, di selce piromaca, di diaspro, di calcedonio, etc. Osserveremo inoltre che di età veramente pleistocenica sono le stalattiti della Grotta del Re Tiberio e i travertini di Casola, di Coniale, del podere Lama sotto Mezzocolle, ecc.

Ora, se noi riflettiamo ai mutui rapporti di altezza e di costituzione litologica che esistono fra le diverse terrazze e fra queste e gli attuali alvei fluviali, siamo indotti a supporre che le terrazze siano effettivamente gli avanzi di antichi alvei e che in ciascuna delle nostre vallate almeno tre successivi alvei pleistocenici abbiano preceduto l'alveo attuale. Questi tre alvei pleistocenici furono abbandonati l'uno dopo l'altro per effetto di altrettanti sollevamenti delle zone orografiche i quali aumentarono la potenza erosiva delle acque, così come l'aumentava il probabile contemporaneo abassamento della conca padana. Pertanto prima di ciascun moto bradisismico i fiumi rivestirono con una striscia alluvionale il loro alveo e con un cono di deiezione le propaggini dei due corrispondenti contrafforti. Invece, durante i moti bradisismici, essi incisero le alluvioni deposte precedentemente, mettendosi nella impossibilità di farvi ritorno

(1) Scarabelli, *Le pietre lavorate a grandi scheggie*, etc., pag. 4.

e restringendo i confini del proprio letto. Ed in tal guisa si comprende che gli avanzi delle tre antiche alluvioni si succedano nell'interno delle vallate secondo rette trasversali all'asse idrografico e quindi a mo' di gradini, mentre sulle propaggini dei contrafforti susseguonsi secondo rette parallele all'asse idrografico e quindi a mo' di embrici.

I numerosi dati raccolti sulle altezze delle varie terrazze del Santerno e del Senio, mi hanno permesso anche di calcolare approssimativamente la pendenza degli antichi alvei, e quindi la differenza che c'è fra la loro pendenza e quella dell'alveo attuale.

Così, per quanto riguarda la vallata del Santerno, noi vediamo, per esempio, che, mentre l'attuale letto ha una inclinazione di m. 0,42 per mille, il letto più antico aveva una inclinazione di m. 0,75, salva naturalmente la influenza che possono avere avuto i successivi sollevamenti orogenetici. Ciò si deduce dalla considerazione che, presso il Borgo di Tossignano, la quota dell'attuale letto è di m. 90, mentre la quota della terrazza più alta (Corsignano) è di m. 159, e che in corrispondenza della via Emilia, cioè a tredici km. di distanza, la quota del letto attuale è di m. 35, mentre quella della terrazza più alta risulta di m. 59 (1).

Analogamente, per quanto riguarda il Senio, ho potuto calcolare che il letto attuale da Casola Valsenio alla via Emilia è inclinato circa m. 0,40 per mille, mentre il più antico alveo era inclinato circa m. 0,60 (2).

Del Sillaro e del Lamone per ora sappiamo solo che in dieci chilometri discendono rispettivamente il primo m. 38 a partire dalla quota 59, ed il secondo metri 25 a partire dalla quota 40 (3).

I resti fossili che fino ad oggi vennero trovati nelle nostre alluvioni pleistoceniche sono di solito, perchè trasportativi dalle

(1) Scarabelli, *Nuovi studi sulla probabilità di riuscita*, etc.

(2) Scarabelli, *Sur l'existence d'un ancien lac dans la vallée du Senio en Romagne*, parla della esistenza, durante il pleistocene, di un lago a monte dei gessi di Rivola.

(3) Sulla pendenza dei nostri fiumi in corrispondenza della pianura, vedi Pantanelli, *I terreni quaternari e recenti dell'Emilia*, pag. 352.

acque, gli stessi che si trovano nei terreni precedenti e quindi non hanno alcun significato speciale. I resti paletnologici appartengono da noi, nel modo più evidente, al periodo attuale (1).

Relazioni esistenti fra le diverse formazioni.

L'indagine sui rapporti che esistono tra la formazione eocenica eruttiva e le altre formazioni è irta di grandi difficoltà, per il semplice fatto che non sappiamo ancora quali siano le condizioni stratigrafiche del sottosuolo corrispondente agli affioramenti di tale formazione.

Salvo errore, però, mi pare che in corrispondenza di Monte Beni la formazione ofiolitica attraversi formazioni cretacee od eoceniche e che da Monte Beni a Sassonero essa sia posata sopra queste ultime. A Monte Beni la diabase variolitica che sottostà alla serpentina bastitica poggia a sua volta sopra diaspri (ftaniti) e questi poggiano sopra calcari compatti nettamente stratificati i quali hanno per base una vera psammite (2).

Riguardo poi alle azioni metamorfiche che le roccie eruttive eoceniche dovettero esercitare sulle altre, possiamo dire che sino

(1) Della paletnologia della nostra regione si è occupato, e sta tuttavia occupandosi, il Senatore Scarabelli. (Vedi *Bibliografia*).

(2) Del Monte Beni hanno pubblicato sezioni prima il Brogniart, *Sur le gisement ou sur la position des ophiolites, euphodites* etc., (Bull. de la Soc. phylom. de Paris, 1820, e poi il Lotti, *op. cit.*, pag. 44). — Nella sezione del Brogniart, la quale coincide colla direzione stratigrafica, sono distinte dall'alto al basso successivamente le seguenti roccie: ofiolite amfibolica, eufotide amfibolica e variolitica, diaspri, calcari compatti fini e psammiti. Il Brogniart, nella memoria sopraricordata, dà pure una sezione del Monte Ferrato presso Prato di Sesto, dove si trovano ripetute le condizioni geologiche di Monte Beni. — Nella sezione dell'ing. Lotti che è normale alla direzione strat.: « la massa ofiolitica (riportiamo le parole dell'autore) quasi in totalità diabase. sta racchiusa nella formazione calcareo-argillosa ed è accompagnata da una zona relativamente sottile di roccie calcaree e diasprine. Questi strati stanno sotto alla diabase mentre altrove, almeno in Toscana, compariscono costantemente al di sopra ed oltre a ciò anche nella successione delle roccie eruttive (serpentina, eufotide e diabase) notasi l'ordine inverso a quello che verificasi dappertutto in Toscana. Un'esigua zona di roccie calcareo argillose si addossa a queste masse eruttive ed è ricoperta alla sua volta dall'arenaria di Monte Freddi e del Monte Banditaccie ».

ad ora non ci fu possibile di trovare alcuna traccia di azioni meccaniche, quantunque la loro realtà ci sembri probabilissima. Comuni invece risultano da Monte Beni a Sassonero gli effetti di quelle azioni che furon giustamente considerate idrochimiche e posteriori alla eruzione, come la presenza di alcune roccie antigene accessorie o derivate di numerosissime patine cloritiche sui calcari e sulle arenarie che si trovano in tale zona [1].

Le relazioni che esistono fra le roccie che riteniamo cretacee e quelle che invece ascriviamo all'eocene, ci spiegano, almeno in parte, la persistente diversità d'opinioni che si verifica nel campo geologico riguardo alla loro età. Infatti, sopratutto nella vallata del Sillaro, data la mancanza dei fossili e di qualsiasi visibile concordanza stratigrafica, riesce molto difficile il segnare un limite fra l'eocene ed il cretaceo. È vero che nel cretaceo vi è una prevalenza delle vere argille scagliose e nell'eocene invece una prevalenza di calcari e di arenarie; ma dall'una all'altra condizione litologica si passa gradatamente nel senso che, mentre nelle zone stratigrafiche più profonde i calcari e le arenarie scarseggiano fino a mancare, nelle zone stratigrafiche più alte, succede altrettanto per le argille scagliose, come assai bene si verifica tra Monte dei Mercati e Sassonero.

Ora, tenendo conto delle osservazioni fatte personalmente, io sono stato indotto a concludere che delle argille scagliose solo la zona più profonda debbasi ascrivere al cretaceo, perchè solo in essa trovaronsi in posto alcuni di quei fossili che sono generalmente considerati come caratteristici di quel periodo.

Più significative del resto ci risultano le relazioni stratigrafiche che esistono fra i terreni neogenici ed i terreni che sono anteriori ad essi. Infatti, alle Balze di Scarampola ed a Piancaldoli noi troviamo che le argille scagliose sono a contatto del miocene medio o inferiore; a Sassatello del miocene superiore ed a Fiagnano del pliocene inferiore. Talvolta come a Scarampola e nella Galleria degli Allocchi, il terreno miocenico ap-

(1) Vinassa de Regny, *Studî geologici sulle roccie dell'Apennino bolognese*, (Boll. della Soc. geol. it., 1899, pag. 15 e seg.), parlando delle masse gabbriche poste presso al paese di Gaggio Montano, ammette un metamorfismo di contatto esercitato da esse sui calcari marnosi e sul macigno.

pare realmente sovrapposto al terreno cretaceo, ma di solito il contatto fra i due terreni è laterale, cioè con assoluta trasgressione stratigrafica, e in questa modalità di contatto si verifica anche qualche volta che il terreno cretaceo si trovi sovrapposto al terreno più giovane.

Nell'intento d'interpretare il contatto laterale, si è pensato da qualche studioso a passaggi litologici laterali (1); ma non mi pare assolutamente possibile applicare mai questa ipotesi nella nostra regione, dove le formazioni, che si trovano appoggiate l'una all'altra, sono differenti sotto tutti i punti di vista e quindi non si possono assolutamente fondere in una formazione unica, come vorrebbe la ipotesi dei passaggi litologici.

La supposizione poi delle faglie cade davanti al fatto che la formazione cretacea, là dov'è separata dalla formazione miocenica per mezzo di corsi d'acqua, come fra Piancaldoli e Giugnola, porta lembi isolati miocenici che sono la continuazione altimetrica e stratigrafica della massa miocenica maggiore. Inoltre la ipotesi delle faglie non potrebbe spiegare la diversa facies o abbondanza di terreni miocenici che si trovano in località poste ad una certa reciproca distanza, ma che, per vari rapporti stratigrafici, debbono essere ritenuti contemporanei, nè la grande contorsione degli strati miocenici nelle zone in cui essi poggiano sopra i bassi sproni cretacei già altrove ricordati.

Pertanto l'idea di un fondo marino eocenico a superficie batimetricamente irregolare, sul quale si depositarono i terreni miocenici, tanto in corrispondenza delle zone prominenti, quanto delle interposte zone depresse (2), mi pare ancora quella che meglio spiega contemporaneamente i vari fatti testè esaminati. Ed in verità, ammettendo tale ipotesi, riesce facile di comprendere come i depositi miocenici contemporanei, essendosi formati a profondità diverse, possano essere risultati diversi; come i de-

(1) Lotti (*op. cit.*, pag. 45), sostiene appunto un passaggio laterale di una parte della formazione arenacea a quella calcareo-argillosa sotto San Pietro presso Firenzuola, considerandole perciò come formazioni sincrone e precisamente eoceniche, ciò che mi sembra insostenibile.

(2) Scarabelli, *Geologia della provincia di Forlì*, pag. 20; Manzoni, *La geologia della provincia di Bologna*, pag. 7; Sacco, *L'Apennino dell'Emilia*, pag. 449, *L'Apennino della Romagna*, pag. 40.

pociti miocenici formatisi sopra sproni cretaceo-eocenici abbiano subito durante il sollevamento, per la meccanica influenza di questi, notevoli disturbi stratigrafici, e come finalmente, dopo il sollevamento, i depositi miocenici posti sulle zone cretaceo-eoceniche più elevate, e quindi sollevati alle maggiori altezze e messi nelle condizioni di maggiore instabilità, siano stati, in gran parte. asportati, mentre i depositi formatisi nelle zone più depresse si sieno conservati risultando a contatto laterale delle contigue zone cretaceo-eoceniche altimetricamente più elevate di essi.

Rimane da osservare che, quando in queste regioni di contatto il cretaceo appare sovrapposto al miocene od al pliocene od anche al quaternario, il fatto deve considerarsi in base a ciò che abbiam detto precedentemente, come un effetto di frana. senza alcuna necessità di ricorrere alla ipotesi dei trabocchi.

Tra il miocene ed il pliocene delle nostre colline, esiste anzitutto una analogia, inquantochè entrambi principiano con depositi esclusivamente marini e terminano con depositi litorali o palustri, il che dimostra che tanto il miocene, quanto il pliocene cominciarono in un tempo nel quale le terre sommerse erano a notevoli profondità, ma stavano per subire un lento e progressivo innalzamento, e che fra il termine del miocene e l'inizio del pliocene avvenne un rapido e notevole abbassamento.

D'altra parte, fra le due formazioni miocenica e pliocenica esiste da noi, o per lo meno nel contrafforte Sillaro-Santerno, una discordanza dovuta a diverso grado d'inclinazione. Ora tale discordanza, per quanto leggièra, aggiungerebbe notevole valore alla ipotesi di uno spostamento verticale avvenuto tra i due periodi. E quantunque il passaggio dal miocene al pliocene non sia stato contrassegnato da per tutto da dislocazioni o fratture, ed anzi in molti luoghi divenisse graduale, come si rileva dai rapporti litologici e paleontologici che esistono fra le corrispondenti formazioni, tuttavia non si può negare che talvolta esistano, come da noi, stratificazioni mioceniche così disturbate nei loro punti di contatto colle plioceniche, da far supporre che, in corrispondenza di essi, siano realmente avvenuti, al termine del miocene, quegli spostamenti verticali di cui le condizioni geo-

logiche di questa parte del versante apenninico sono una prova tanto palese.

Per quanto finalmente riguarda le relazioni del pleistocene colle altre formazioni, si rileva che, in corrispondenza delle propaggini orografiche degradanti nella pianura a NE della via Emilia, il pleistocene copre il pliocene superiore a guisa di un vasto mantello; mentre le terrazze occupano invece quei ripiani ([1]) che i fiumi avevano in precedenza scavati; ma questi ripiani non si trovano soltanto sulla parte dei contrafforti che è fatta di roccie plioceniche, bensì com'è naturale, anche in formazioni più antiche, come si verifica ripetutamente nel Santerno da Fontana a Firenzuola, per esempio davanti alle balze di Scarampola, e nel Senio da Rivola a Palazzuolo, come dirimpetto alla parrocchia di Mongardino.

Speciale importanza, sopratutto per le possibili applicazioni pratiche, va, senza dubbio, attribuita alle relazioni che esistono tra le formazioni geologiche e l'andamento delle acque sotterranee, quantunque nella nostra regione le accurate ricerche e scientifiche e tecniche fatte allo scopo di fornire acqua potabile agli abitanti della pianura romagnola, non abbiano dato sinora buon risultato, sia per la distanza delle sorgenti, sia per la qualità o per la quantità dell'acqua.

Le principali sorgenti che, nella nostra regione, derivano dal mutuo contatto di roccie pleistoceniche le une permeabili (sabbie e ghiaie alluvionali), e le altre impermeabili (argille alluvionali) ritrovansi nelle seguenti località: Fontanoni delle Vallette, Fondo Verona, Villa Reggiana, Mezzale ecc. (Quota altim. = m. 24-28; — Portata per minuto 2° = in media l. 0,818 per ogni trivellazione).

Al contatto, invece, di roccie permeabili del pleistocene (sabbie e ghiaie alluvionali) o del pliocene superiore (sabbie gialle) con roccie impermeabili del pliocene inferiore (argille azzurre), vanno attribuite le sorgenti di Casalfiumanese (Q. a. = m. 120), Linaro (Q. a. = m. 73), Rio dei Palazzi (Q. a. = m. 64), Castellaccio presso Mezzocolle (Q. a. = m. 120; — P. = l. 0,544), Querceto presso Mezzocolle (Q. a. = m. 100 circa; — P. = l. 0,693),

([1]) Scarabelli, *Sulle pietre lavorate a grandi scheggie*, pag. 2, ecc.

Incrocio della via prov. Imola-Firenzuola colla via com. di Mezzocolle (Q. a. = m. 92; — P. = l. 0,286), Granarolo presso Monte Catone (Q. a. = m. 238; — P. = l. 0,450), Volpe presso Monte Catone (Q. a. = m 222; — P. = l. 0,370); Cascina presso Monte Catone (Q. a. = m. 178; — P. = l. 2,250), Orto o Molinetto presso Monte Catone (Q. a. = m. 129; — P. = l. 2,250), Bertafredda presso Monte Catone (Q. a. = m. 166 e 178; — P. = l. 1,214), Palazzina di Mazzoni presso Monte Catone (Q. a. = m. 210 e 240; — P. = l. 2,842).

Le sorgenti invece dovute all'alternanza di strati miocenici, gli uni argillosi e gli altri arenacei, sono anzitutto quelle dell'Inforco di Valbruna presso Montefune, del Rio Bellincontro presso Monte del Rio sotto Valdrizzone presso Monte, le quali si trovano rispettivamente alle quote altim. di m. 620, 575-700 e 630 ed hanno una portata complessiva di litri 25 per minuto 2°; poi quelle presso Castel del Rio, sulla strada provinciale (Q. a. = m. 200), presso Fontana Elice poco sotto la strada provinciale (Q. a. = m. 160) e del Rio Sgarba (Q. a. = m. 130 circa).

Analoga è la condizione delle sorgenti del Rio di Rovigo, cioè di Molinazzo, di Val Coloreta, di Cauraggine e del Fondo Val Cavalera, le quali sono a quote altim. rispettive di m. 470, 480, 540 e 620, hanno una portata complessiva di litri 35 ed escono da terreni eocenici.

Credo invece di dovere attribuire al contatto fra le argille scagliose e le molasse quelle sorgenti che furono oggetto di speciali studî tecnici da parte dell'ing. Vincenzo Cerasoli, e che si trovano presso Piancaldoli nelle località di Costello (Q. a. = m. 520; — P. = l. 3), Spronello (Q. a. = m. 500; — P. = l. 5) e Moline (Q. a. = m. 500; — P. = l. 8).

Un esame minuto delle condizioni geologiche in cui sorgono le acque delle quali ho fatto cenno, venne già compiuto dal prof. Arturo Issel per le sorgenti delle Vallette (1) e dallo scrivente per quelle di Montecatone, Mezzocolle e Rio Sgarba (2).

(1) Nella Relazione del prof. Ricci Curbastro alla Amministrazione comunale di Lugo — 1903.

(2) Nella Relazione dell'ing. prof. Gorrieri alla Amministrazione comunale d'Imola — 1897.

NOTA.

Il prof. Sangiorgi descrive (*Fossili pliocenici raccolti* etc.) circa 135 specie fossili da lui trovate nel Rio Mescola e nel Rio Gambalaro e da lui determinate. Di queste specie solo otto corrispondono a quelle ricordate dal Foresti e sono: *Spondylus gaederopus* Linn., *Venus multilamella* Lk., *Cerithium vulgatum* Brug., *Cerithium doliolum* Br., *Cancellaria hirta* Br., *Drillia Brocchi* Bon., *Conus pyrula* Br. e *Conus striatulus* Br.

Il Sangiorgi tiene distinte le specie del Rio Gambalaro da quelle del Rio Mescola, e per quest'ultimo Rio tiene distinte le specie delle marne cenerine, delle argille azzurre e dei conglomerati o delle sabbie.

Ordiniamo in uno specchietto comparativo le specie ricordate in varî gruppi dal Sangiorgi:

SPECIE	Rio Gambalaro	Rio Mescola		
		Marne cenerine	Argille azzurre	Conglomer. e sabbie
Trochocyathus affinis Rss.. . . .		*	*	
Flabellum avicula Michl.			*	
» » » var. *siciliensis* Milne Edw.	*			
Amussium duodecimlamellatus Bronn		*		
» *cristatum* Bronn. . . .	*			
Ostrea lamellosa Br..			*	
» sp.				*
Spondylus gaederopus L.			*	
Pinna Brocchii D'Orb..	*		*	
Plicatula mytilina Ph.	*			
Arca diluvii Lk.	*		*	*
» sp.				*
» *tetragona* Poli	*			
Nucula placentina Lk..			*	
Verticordia argentea Menegh. . .		*		
Cardita rhomboidea Br.	*		*	*

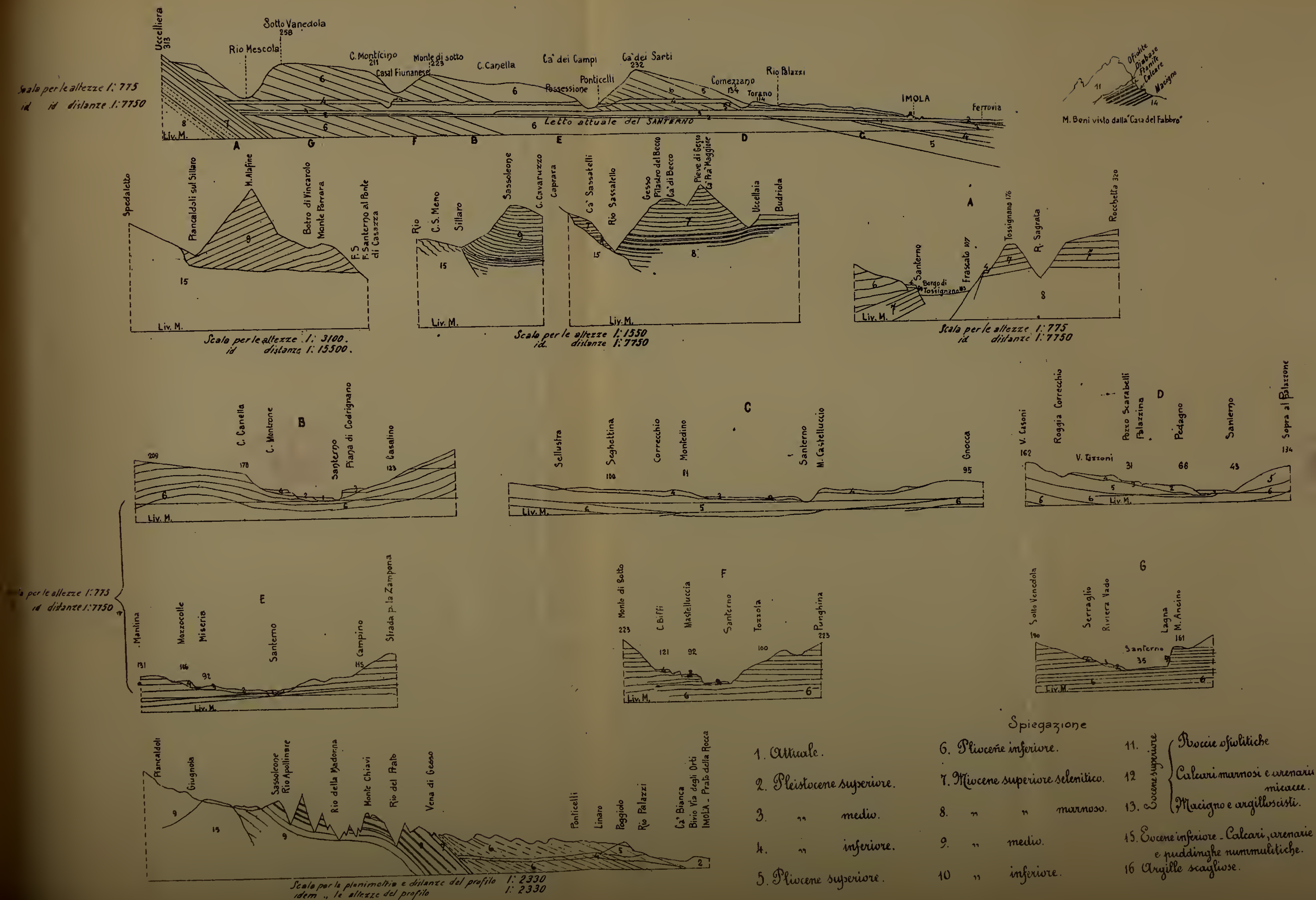
SPECIE	Rio Gambalaro	Rio Mescola		
		Marne cenerine	Argille azzurre	Conglomer. e sabbie
Cardium hians Br.	*			
» *multicostatum* Br.			*	*
» *mucronatum* Poli	*		*	*
Pectunculus glycimeris Lk.		*		*
» *insubricus* Br.				
Venus umbonaria Lk.	*		*	*
» *multilamella* Lk.			*	*
Cyterea pedemontana Ag	*		*	
Pecten histrix Dod. e Mil.	*			*
» *Jacobaeus* Lk.	*			
Corbula gibba Oliv.			*	
Dentalium sp.		*		
Nerita connectens Font.			*	
Turritella tornata Br.	*		*	*
» *subangulata* Br.			*	
Vermetus intortus Lk.			*	
Xenophora testigera Bronn.	*		*	
» *crispa* Kon.	*			*
Natica Josephinia Risso	*		*	*
» *millepunctata* Lk.	*		*	
Naticina catena Da Costa	*	*	*	
Niso eburnea Risso.			*	
Cerithium crenatum Br.			*	*
» *doliolum* Br.				
» *vulgatum* Brug.			*	
Chenopus uttingerianus Risso			*	*
» *pespelecani* L.			*	
Cassis laevigate Dr.			*	
» sp.		*		*
Galeodea echinophora L.			*	
Triton Doderleini D'Anc.			*	
» *apenninicum* Sass.			*	
Ranella marginata Mart.			*	
Nassa obliquata Br.			*	

SPECIE	Rio Gambalaro	Rio Mescola		
		Marne cenerine	Argille azzurre	Conglomer. e sabbie
Nassa mutabilis L.			*	
» *gibbosula* L.			*	
» *serrata* Br.			*	
» *prismatica* Br.			*	
» *clathrata* Born.			*	
» *emiliana* May.			*	*
» *turrita* Bors.			*	
» *italica* May.			*	
» *semistriata* Br.			*	
Cyclops neriteus Lk.			*	
Columbella compta Bronn.			*	
» *thiara* Br.		*		
Fusus lamellosus Bors.			*	
Pisania maculosa Lk.			*	
Pollia plicata Br.			*	
Murex torularius Lk.			*	
» *truncatulus* For.		*	*	
» *Sowerbyi* Mich.			*	
» *Lassaignei* Bast.			*	
» *Pecchiolanus* D'Anc.			*	
» sp.		*		*
Mitra scrobiculata			*	
» *subuliformis* Bell.			*	
Cancellaria Bonellii Bell.			*	
» *cancellata* Lk.			*	
» *lyrata* Br.			*	
» *mitraeformis* Br.			*	
» *varicosa* Br.			*	
» *hyrta* Br.			*	
Terebra acuminata Bors.			*	
» *fuscata* Br.			*	
» *plicatula* Lk.			*	
Pleurotoma rotata Br.		*	*	
» *pinguis* Bell.			*	

SPECIE	Rio Gambalaro	Rio Mescola		
		Marne cenerine	Argille azzurre	Conglomer e sabbie
Pleurotoma turricula Br.			*	
Surcula dimidiata Br.			*	
Drillia Allionii Bell.			*	
» *Brocchii* Bon.			*	
Clavatula interrupta Br.			*	
Dolichotoma cataphracta Br. . .			*	*
Conus antediluvianus Br.		*	*	
» *Brocchii* Bronn.			*	
» *ponderoglans* Sacc. . . .			*.	
» *pyrula* Br.			*	*
» » var. *coepolinus* Menegh.			*	
» *striatulus* Br.			*	
» *virginalis* Br..			*	
» *bitorsus* For.			*	
Protula Canararii Rov.			*	
Turbo rugosus Linn.		*		
Chrysodomus cinguliferus Jan. . .		*		
Protula sp.	*			
Cladangia sp.				*
Balanus sp..				*
Oxyrhina sp.		*		

L'autore conclude con l'escludere la mescolanza di specie mioceniche e plioceniche supposta come probabile dal Foresti (Scarabelli e Foresti, *op. c.*, p. 12). Le specie plioceniche ricordate dallo Scarabelli nel 1854, *Descrizione della Carta della Prov. di Ravenna,* devono essere nuovamente determinate.

[ms. pres. il 15 maggio 1905 - ult. bozze 27 luglio 1905].



Spiegazione

1. Attuale.
2. Pleistocene superiore.
3. " medio.
4. " inferiore.
5. Pliocene superiore.
6. Pliocene inferiore.
7. Miocene superiore selenitico.
8. " " marnoso.
9. " medio.
10. " inferiore.
11. Eocene superiore — Roccie ofiolitiche
12. Eocene superiore — Calcari marnosi e arenarie micacee.
13. Eocene superiore — Macigno e argilloscisti.
15. Eocene inferiore - Calcari, arenarie e puddinghe nummulitiche.
16. Argille scagliose.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

SULLE *SPIROLOCULINE* ITALIANE
FOSSILI E RECENTI

Note critiche del dott. CARLO FORNASINI

Il genere *Spiroloculina*, nettamente delineato da d'Orbigny (che lo volle costituito da miliole con camere disposte secondo un solo piano di simmetria, opposte come in *Biloculina*, ma tutte allo scoperto ed egualmente visibili sulle due faccie), è rimasto fino al presente inalterato nei caratteri assegnati ad esso dal fondatore. La semplicità di tali caratteri, per quanto relativa, indurrebbe a ritenere agevole lo stabilire con certezza in quali casi una data miliola sia da ascriversi a *Spiroloculina*, se l'esistenza di altri due generi, apparentemente affini, ma in realtà molto diversi per la struttura della parte iniziale (*Sigmoilina* e *Massilina* di Schlumberger), non potesse esser causa di errore nella determinazione generica di talune forme [1]. D'altra parte, anche la determinazione specifica delle spiroloculine non fu scevra di equivoci, generati, tanto dalla conoscenza incompleta degli elementi che servirono a istituire la specie, quanto dalla esagerata ampiezza che a questa fu talvolta attribuita; di maniera che, per chiunque vorrà occuparsi della distribuzione di tale gruppo di miliolidi negli strati terziari della penisola italiana e nei mari che la bagnano, non sarà totalmente privo d'interesse il conoscere alcune mie considerazioni, le quali hanno appunto lo scopo di rettificare determinazioni generiche e specifiche.

(1) A questo proposito basterà ricordare il caso della *Sigmoilina celata* (Costa) e quello della *Sigm. tenuis* (Czjzek), le quali (particolarmente la seconda) furono riguardate per lungo tempo come spiroloculine.



La maggior parte delle spiroloculine ha nicchio calcareo imperforato, bianco e, come suol dirsi, porcellanaceo; alcune forme però, non diversamente da quel che avviene in altre miliole, sono agglutinanti, vale a dire han nicchio arenaceo. Tali sono la *Sp. arenaria* di Brady e la *Sp. asperula* di Karrer, quali furono illustrate dallo stesso Brady. In esse è naturalmente malagevole il discernere dall'esterno l'ordinamento delle camere iniziali, ordinamento che andrebbe messo in evidenza mediante opportune sezioni, ciò che ancora non fu fatto. In attesa pertanto di un più accurato esame della intima struttura della *Sp. arenaria*, che ne stabilisca il valore generico, mi limiterò a notare, ammettendo l'identità della forma recente con quella fossile, che questa specie è rarissima nel pliocene italiano. Soldani fu primo ad osservarla e a figurarla, e il rinvenimento che egli ne fece alla Coroncina ebbe conferma in questi ultimi tempi, per le osservazioni mie e per quelle di Silvestri. Del resto, De Amicis ne raccolse pochi esemplari a Trinité Victor, e la sua varietà *perlonga*, in cui la regione periferica è più compressa della mediana, e il margine appare subacuto, si allontana molto dal tipo, il quale ha margine arrotondato (« peripheral edge rounded »). Quanto poi alla *Sp. asperula*, dirò soltanto che, dei pochissimi esemplari osservati dallo stesso De Amicis a Bonfornello, due sono riferibili « con maggiore probabilità » alla medesima, mentre gli altri, più grandi, si accostano a quello rappresentato dalla figura 11 di Brady, e da questi ascritto con dubbio alla specie di Karrer. Oltre a ciò, è notevole la somiglianza nell'aspetto esteriore della *Sp. asperula* con la *Sigmoilina tenuis*, così che non ci sarebbe da meravigliarsi se ulteriori osservazioni la rivelassero pure una sigmoilina. Anche Dervieux avrebbe rinvenuta la *Sp. asperula* a Sant'Agata Fossili.

*
* *

Le spiroloculine porcellanacee sono liscie, o semplicemente adorne di rilievi concentrici, ovvero costulate. In ogni caso esse si presentano sotto diverso aspetto secondo la figura della sezione trasversa delle camere, la quale può essere subcircolare o ellittica, subrettangolare o subquadrangolare in genere, con uno o più lati curvi verso l'interno o verso l'esterno; mentre d'altra parte, per la maggiore o minore rapidità d'accrescimento delle camere stesse, le due faccie possono acquistare maggiore o minor grado di concavità. Ora, tenendo conto della prevalenza di uno dei caratteri, e volendo in pari tempo disporre le presenti note con un certo ordine, reputo conveniente distinguere le spiroloculine non costulate in quattro gruppi, i quali mettono capo rispettivamente a *Sp. nitida*, *Sp. depressa*, *Sp. canaliculata* e *Sp. excavata.* Si tiene per dimostrato, che fra l'uno e l'altro di tali gruppi non è possibile tracciare una linea netta di demarcazione.

*
* *

A proposito della *Sp. nitida*, importa anzitutto ricordare, che la forma illustrata da Brady sotto quel nome, avendo margine angoloso, va riguardata come varietà *carinata* del tipo, del quale è invece caratteristica la rotondità del margine stesso. Le figure di Soldani citate da d'Orbigny, che riproducono esemplari non si sa bene se del mare toscano o di Rimini, non danno ragione del carattere marginale; quelle di Terrigi, relative a forme fossili del Quirinale e di Capo di Bove, lasciano alquanto a desiderare per il modo con cui fu reso l'ordinamento delle camere, e le determinazioni di Mariani, che concernono materiale raccolto in quel di Viterbo e al Capo San Marco in Sardegna, non sembrano ben certe. Comunque sia, la *Sp. nitida* è piuttosto rara nel neogene italiano. Seguenza l'avrebbe raccolta a Benestare, a Monosterace e a Reggio in Calabria; O. Silvestri, nei dintorni di Siena; e Clerici, al Capo Mele in Liguria. Per parte mia, ho potuto rinvenirne parecchi esemplari tra le sabbie di Porto Corsini: la mia *Sp. terquemiana* di questa località

non è altro che una forma suborbiculare di *Sp. nitida*. Anche la *Sp. orbicularis* di Castellarquato sembra differire soltanto per essere costituita da maggior numero di camere ([1]), mentre la *Sp. rotunda*, quale almeno fu illustrata da Terquem nel 1878, pur ricordando da vicino la *Sp. orbicularis*, ne differirebbe per la minore rotondità del margine. La figura soldaniana, sulla quale fu istituita la *Sp. rotunda*, riproduce una forma del mare toscano, o fors'anche di Rimini, senza tener conto del carattere marginale; di maniera che sarebbe veramente interessante conoscere gli esemplari di Monosterace e di Reggio che Seguenza riferì a *Sp. rotunda*, per accertare se la determinazione fu fatta in base alla figura di Terquem. Tali sono pertanto le varietà che sembrano connettersi più intimamente alla tipica *Sp. nitida* ([2]). Tre altre spiroculine con margine arrotondato, cioè la *Sp. elegans* di Silvestri, la *Sp. explanata* di Costa e la *Sp. foliacea* di Schwager, presentano molta incertezza. La prima, fossile alla Coroncina, sarebbe, secondo quanto scrive il suo autore, « da collocarsi fra la *S. soldanii* e la *S. tenuis* »; ma, evidentemente, la *Sp. soldanii*, qualunque ne sia il valore specifico, nulla ha a che fare, per dimensioni, per caratteri marginali e per i rilievi concentrici, con la *Sp. elegans*, mentre la *Sp. tenuis* è, com'è noto, una *Sigmoilina*. La *Sp. explanata* poi, che non fu mai figurata da Costa, ebbe inoltre insufficiente descrizione, sebbene le parole « composta di molte cavità assai delicate, quasi ritondate ne' lati esterni » lascino sospettare con qualche fondamento che possa trattarsi della *Sigm. tenuis*. E da quest'ultima, finalmente, non vedo in che differisca la *Sp. foliacea* del tufo di Stretto.

([1]) Pubblicando il disegno orbignyano inedito della *Sp. orbicularis*, accennai la possibilità dell'esistenza del dimorfismo iniziale anche nella *Sp. nitida*, di cui quella sarebbe la forma microsferica. S'intende che l'ipotesi dev'essere convalidata da accurate osservazioni.

([2]) L'altra figura soldaniana su cui fu istituita da d'Orbigny la *Sp. plicata* riproduce essa pure una forma del mare toscano o del lido riminese, la quale ricorda fino a un certo punto la *Sp. nitida*. Ma anche in questo caso il carattere marginale ci è totalmente ignoto.



Le spiroloculine con camere a sezione trasversa subrettangolare, e con leggera concavità delle faccie, fanno capo alla *Sp. depressa*. Dico *Sp. depressa* e non *Sp. planulata,* come certamente preferirebbero i rizopodisti inglesi, e non a caso. Infatti, che cos'è in realtà la *Miliolites planulata* di Lamarck? Essa comprende almeno tre forme: α, β, γ; delle quali sappiamo soltanto che β (proveniente dal mare di Corsica) è alquanto turgida, mentre γ è molto piana ed è carenata al margine. Può darsi che la *Sp. depressa* vada riferita ad α o a γ, ma non ne siamo certi, poichè i dati descrittivi sono insufficienti e le figure mancano. Rimane poi a verificarsi se tutte le forme ascritte dagli autori inglesi a *Sp. planulata* spettino realmente ad una sola specie. Pare, ad esempio, che quella del crag figurata da Jones, Parker e Brady nel 1866, e l'altra dragata dal « Challenger » e figurata da Brady nel 1884, differiscano dalla comune *Sp. depressa* riprodotta da d'Orbigny e da Schlumberger, la quale è costituita da un maggior numero di camere e presenta un certo grado di concavità delle faccie. Ne consegue che, quando leggiamo che Jones e Parker hanno trovata comune la *Sp. planulata* sulle spiaggie di Livorno e di Spezia, e allo stato fossile a Palermo, a Pienza e a Montopoli, dobbiamo procedere con cautela prima di ammettere come frequente in quelle località anche la *Sp. depressa*. Probabilmente questa vi si trova, e si trova pure in molti altri depositi per i quali vediamo citata la *Sp. planulata.* Fatta eccezione per Cellamonti nel Senese e per la secca di San Vito presso Bari, ove Silvestri la raccolse abbastanza in copia, la *Sp. planulata* si disse rara a Trinité Victor (De Amicis), a San Colombano (Mariani), a Castellarquato e a Monte Baranzone (Malagoli), al Ponticello di Savena (Fornasini), a Sansepolcro e a Contrada la Croce (Silvestri), a Monosterace e a Reggio di Calabria (Seguenza). D'Orbigny raccolse a Castellarquato gli esemplari su cui istituì la *Sp. depressa,* della quale fu anche fatta menzione da Mantovani per il Monte Mario, e da Caziot per il mare di Bastia. È incerto se Dervieux l'abbia rinvenuta a Sant'Agata Fossili, e più ancora se la figura

soldaniana, che d'Orbigny ascrisse a *Sp. depressa* e che riproduce una forma del mare toscano o di Rimini, sia proprio da riferirsi a tale specie. Trattando poi della *Sp. dilatata* del baciuo di Vienna, d'Orbigny ebbe a dichiarare che « voisine du *Sp. depressa*, cette espèce s'en distingue seulement par la dent de son ouverture simple et non bifurquée ». Ciò equivale a dire che le due forme sono tra loro specificamente inseparabili e che la *Sp. depressa* fu trovata anche al Monte Mario (Conti), a Benestare (Seguenza) e a Girgenti (Mariani) [1]. Non lontana da essa, infine, dev'essere la *Sp. badenensis*, comune a Benestare (Seguenza) e rinvenuta pure alla Tagliata (Coppi), alla Sarsetta (Malagoli) e al Capo San Marco (Mariani), poichè non sembra differirne che per la maggiore ottusità dei margini.



A giudicare dalle numerose citazioni della *Sp. canaliculata*, si direbbe che questa specie fosse molto diffusa negli strati neogenici d'Italia e dovesse considerarsi come ben definita e ben conosciuta. Pare, al contrario, che si sia in presenza di molte incertezze al riguardo. Costa ed Egger, intanto, sono i soli che citando la *Sp. canaliculata* abbiano dato figura delle spirolocenline ad essa riferite e provenienti rispettivamente dalle Starze presso Pozzuoli e dal Monte San Bartolomeo presso Salò. Ma tali figure, quella di Costa principalmente, non lasciano molto tranquilli sull'identità delle forme d'Italia con quella di Vienna. Degli altri autori, Seguenza, che trovò comunissima la *Sp. canaliculata* a Benestare, e che la raccolse anche a Riace, a Vito, a Monosterace e a Reggio in Calabria, si limitò a qualificarla « specie molto piccola e ben distinta per le logge scanalate ». e Silvestri, in base ad esemplari della Coroncina, si diffuse a trattare dell'affinità, secondo lui notevolissima, che esisterebbe fra essa e la *Sp. tenueseptata* di Brady. Quest'ultima specie fu da prima riscontrata dal medesimo nel mare Ionio lungo la

(1) Pantanelli confronta una forma, da lui osservata nella sezione sottile di un calcare miocenico di Gesso nel Bolognese, con una *Sp. dilatata* di Reuss che non esiste. Probabilmente, egli ha voluto riferirsi alla specie di d'Orbigny.

costa orientale di Sicilia, a profondità di 100 a 1100 metri, in esemplari che corrispondevano per bene alla figura 5 di Brady. Tre anni dopo, avendo egli trovata in copia la stessa forma alla Coroncina, non esitò a designarla col nome di *Sp. canaliculata* var. *tenueseptata*. Per Silvestri, la scanalatura del margine non avrebbe valore distintivo, poichè tanto gli esemplari del tipo quanto quelli della varietà avrebbero indifferentemente « il margine periferico generalmente piano o leggermente avvallato nel mezzo, assai di rado tondeggiante ». Stando al concetto orbignyano, la *Sp. canaliculata* differirebbe da altre congeneri per la doppia carena e per la scanalatura marginale, carattere quest'ultimo che viene considerato come distintivo perfino dai rizopodisti inglesi (Foram. Crag, p. 103, fig. 3 *a*, 3 *b*); di güisa che andrebbero escluse dalla sinonimia della *Sp. canaliculata* tutte quante le spiroloculine con margine piano, compresa la *tenueseptata*. Secondo me, la *Sp. canaliculata* deve essere stata confusa con altre forme ([1]), ed è perciò che le numerose citazioni di essa vanno considerate con la massima riserva. Mi permetto soltanto di ricordarne il rinvenimento: nel Piemonte in genere (Sacco), a Bordighera e ad Albenga (Burrows e Holland), a Savona e al Rio Crasale nel Bellunese (Mariani), a Castellarquato, alla Sarsetta e a Sassuolo (Malagoli), al Capriolo, alla Tagliata, a Solignano, a Grizzaga e a Munara (Coppi), al Ponticello di Savena (Fornasini), a San Quirico d'Orcia (Jones e Parker), al Monte Mario (Conti), a Castellalto nel Teramano (Cerulli), ad Aci Castello (Seguenza) e a Contrada la Croce (Silvestri).

* * *

Maggiore confusione avvenne tra *Sp. excavata* e *Sp. limbata*, due forme che hanno di comune la notevole concavità delle faccie, ma che differiscono per il grado della concavità stessa e per altri caratteri. Pubblicando recentemente il disegno ine-

([1]) Abbiamo, per citare un esempio, il caso di una spiroloculina, non descritta, ma figurata da Costa, e da lui determinata come varietà della *Sp. canaliculata* (Atti Acc. Pontan., VII, p. 369, tav. XXIV, fig. 9). Essa mi ricorda piuttosto la *Sp. excavata*.

dito orbignyano della *Sp. limbata*, ho accennato in breve la maniera con la quale si generò in parte una simile confusione. Fu senza dubbio deplorevole che d'Orbigny, allorchè istituì la specie (in base ad esemplari di Castellarquato), non pubblicasse la relativa figura e si limitasse a citare una figura di Soldani (che riproduce una forma fossile di Borrocieco), figura incerta sotto varî aspetti; ma più ancora ebbe torto chi, sopra una imagine mal definita, pretese di stabilire definitivamente il valore della specie. La figura soldaniana, già creduta di *Sp. limbata*, fu da me ascritta nel 1886 a *Sp. excavata*, e, a quanto pare, con un certo fondamento, poichè nove anni più tardi i rizopodisti inglesi furono dello stesso avviso (Foram. Crag, p. 107) e credettero preferibile abbandonare il termine *limbata* di d'Orbigny per sostituirlo in molti casi con *dorsata* di Reuss [1]. Brady però, pubblicando la sua opera nel 1884, si tenne al primo sistema e ascrisse a *Sp. limbata* tre forme, le quali, come si rileva dal confronto col disegno inedito, nulla hanno a che fare con essa. Anzi, di queste tre spiroloculine, quella che è rappresentata dalle figure 15 e 16 è nè più nè meno che la tipica *Sp. excavata*. Se poi si considera che quella forma che fu illustrata dallo stesso Brady nella stessa tavola sotto il nome di *Sp. excavata* è per l'appunto la *Sp. limbata* di d'Orbigny, facilmente si comprenderà quale deplorevole confusione sia derivata dal prendere come base di determinazione le determinazioni di Brady esclusivamente. Se da un lato, pertanto, sono da ritenersi di poco valore, perchè basate sulla figura soldaniana, le citazioni di *Sp. limbata* anteriori al 1884 (quali sono quelle di Jones e Parker per le spiaggie di Livorno e di Spezia, e

[1] Nel 1866, Reuss, considerando che il termine *limbata* era già stato adoperato da d'Orbigny per designare una specie che egli credeva diversa dalla *Sp. limbata* di Bornemann, propose di applicare a quest'ultima il nuovo nome *dorsata*. Brady, nel 1884, associò la *Sp. limbata* Born. a quella di d'Orbigny; ma, nel 1895, gli autori inglesi accettarono la proposta di Reuss adottando per la spiroloculina di Bornemann il termine *dorsata*, il quale fu esteso anzi a molte altre forme riferite prima a *Sp. limbata* d'Orb. — Schubert ha citato la *Sp. limbata* Born. come rinvenuta nell'oligocene di Cologna presso Riva nel Trentino; ma la sua determinazione non appare sicura.

per i dintorni di Palermo, di O. Silvestri per il Leccese, di Brady per il porto di Cagliari, di Seguenza per Gallina, Reggio e Bovetto, di Coppi per la Fossetta e la mia per il Ponticello di Savena) sono dall'altro lato da accogliersi con grande riserva le citazioni di *Sp. limbata* posteriori al 1884, perchè basate probabilmente sulle figure di Brady. Tali sono quelle di De Amicis per Trinité Victor, di Corti per Almenno, di Terrigi per il Pincio e di Silvestri per la secca di San Vito. Più chiare risultano le determinazioni dello stesso Silvestri allorchè egli si riferisce esplicitamente alla figura 15 di Brady, la quale, come sopra ho detto, rappresenta, non già la tipica *Sp. limbata*, ma piuttosto la *Sp. excavata;* di guisa che si potrebbe concludere che questa seconda specie fosse comune nel Ionio, lungo la costa orientale di Sicilia, da 22 a 1500 metri di profondità, nonchè alla Coroncina, a Borrocieco e a Contrada la Croce. In quest'ultima località, nonchè a Cellamonti e a Staggia nel Senese, l'autore medesimo scrive di avere osservato un'altra spiroloculina che egli considera come varietà *elongata* della *Sp. limbata,* riferendosi alla figura 17 di Brady, la quale è anche più lontana della figura 15 dal tipo delle « Planches inédites », e ricorda invece quanto mai la *Sp. depressa.* Nella secca di San Vito egli trovò frequenti tre varietà di *Sp. limbata,* che distinse coi nomi di *elongata, planulata* e *rotundata.* La prima fu da lui citata, in base ad esemplari delle coste dalmate, nel 1896, nel quale anno anche Dezelic fece menzione di una varietà *elongata,* trattando di materiale di provenienza identica. È quasi certo che si tratta della stessa forma. Siccome poi Silvestri, descrivendola, non si riferì alla figura 17 di Brady, come fece per la varietà *elongata* del Senese, così abbiamo ragione per credere che quest'ultima sia diversa da quella dell'Adriatico, tanto più che tale diversità sembra emergere anche dalla succinta descrizione. Quanto alla varietà *planulata,* nulla sappiamo, tranne che « pur corrispondendo ai caratteri generali della forma tipica » essa è fortemente depressa. E, finalmente, della *rotundata* l'autore scrive soltanto che è « la varietà a contorno arrotondato, così comune nei nostri mari ». In generale però ci è lecito asserire che molto probabilmente nessuna delle suddette spiroloculine di Silvestri appartiene alla vera *Sp. limbata,* alla

quale invece sembra molto vicina quella di Castellarquato, che d'Orbigny denominò *Sp. elongata* e di cui ho fatto conoscere di recente la figura inedita [1].

Contrariamente alla *Sp. limbata*, la *Sp. excavata* ebbe ottima illustrazione dal suo fondatore, di maniera che essa non avrebbe dovuto dar luogo ad equivoci, nè andar soggetta a notevoli alterazioni. Ma il fatto stesso dell'avere gli autori inglesi voluta attribuire molta importanza ad un solo carattere, quello del rapido accrescimento delle camere, ebbe per conseguenza che venissero ascritte a *Sp. excavata* tutte le forme in cui si osservò forte contrasto di spessore tra la parte centrale e la periferica. Così avvenne che Brady figurasse sotto quel nome esemplari di *Sp. limbata*. Le citazioni di *Sp. excavata*, anteriori al 1884, hanno pertanto maggiore probabilità di essere basate sulla illustrazione orbignyana. Tali sarebbero: quelle di Costa per Casamicciola, di O. Silvestri per Siena, di Conti per il Monte Mario, di Brady per il porto di Cagliari, di Coppi per la Tagliata, per Solignano, Grizzaga e Munara, di Seguenza per Gallina, Reggio e Monosterace, di Cafici per Licodia Eubea e di Mariani per il Capo San Marco. Degli autori posteriori al 1884 che citano la *Sp. excavata*, il solo Corti si riferisce esclusivamente alle figure di Brady; perciò può dirsi che ad Almenno egli raccolse la vera *Sp. limbata*. De Amicis, descrivendo un esemplare di Trinité Victor che egli determina per *Sp. excavata*, dichiara che esso « non corrisponde esattamente nè alla figura data dal d'Orbigny, nè a quella data dal Brady ». Gli altri non accennarono i caratteri degli esemplari da loro osservati, cioè: Mariani per San Colombano, Malagoli per Castellarquato, Reggio e Monte Gibio, Silvestri per Borrociecco, Burrows e Holland per il Monte Pellegrino. Quella forma che Costa trovò fossile al Passo del Gatto in Calabria e che egli descrisse,

[1] Molto prossima alla *Sp. limbata* si direbbe la *Sp. pulchella*, della quale pure ho pubblicato recentemente il disegno inedito orbignyano; ma non è certo se essa sia stata raccolta nel neogene d'Italia. La citazione fattane da Mantovani nel 1874, che l'avrebbe trovata fossile al Vaticano, va considerata come erronea, poichè non si comprende come egli potesse conoscere una specie di cui al suo tempo non era noto che il nome.

senza figurarla, sotto il nome di *Sp. excavata* var. *rotundata*, sarebbe semplicemente « più rotonda del suo tipo »: non appare quindi giustificata una separazione dal tipo medesimo. Al quale è probabilmente da ascriversi anche quell'altra spiroloculina del golfo di Napoli o di Taranto che lo stesso autore figurò, senza descriverla, nella « Fauna del Regno di Napoli ». La *Sp. crassa* di Seguenza, fossile a Benestare, è certamente affine a *Sp. excavata,* ma sembra differirne, non solo per le molto maggiori dimensioni e per la minore concavità delle due faccie « dove le logge in minor numero sono appianate », ma anche per essere più orbicolare e spessa e per avere orificio subtriangolare. Finalmente, quanto alla *Sp. soldanii*, da me istituita su figure soldaniane e su esemplari della Coroncina, debbo ricordare soltanto che i rizopodisti inglesi, pur ritenendo che la specie sia insussistente, cadono però in una grossa contraddizione quando si tratta di stabilire a quale altra forma sia da associarsi, poichè contemporaneamente la riguardano come sinonima di *Sp. excavata* e di *Sp. dorsata* (Foram. Crag, p. 106, 111). Ciò si spiega col fatto che nella *Sp. soldanii* essi videro i caratteri principali delle due, vale a dire la duplice concavità della prima ed i rilievi subconcentrici della seconda; ma è appunto per una tale concomitanza di caratteri che reputai conveniente proporre un nome nuovo per una forma che non potevo giustamente classificare.

*
* *

Le spiroloculine costulate che si dissero raccolte in Italia sono due: la *Sp. grata* di Terquem, quale fu illustrata da Brady, e la *Sp. striata* di d'Orbigny. La prima fu trovata fossile da Terrigi al Pincio, e da Burrows e Holland a Bordighera: la seconda sarebbe stata rinvenuta da Jones e Parker sulle spiaggie di Livorno e di Spezia. Ma, a proposito della *Sp. striata*, importa osservare che questa specie istituita nel 1826, ma confrontata soltanto con la *Sp. antillarum* di Cuba, non poteva essere conosciuta dai due autori, per la semplice ragione che il disegno inedito orbignyano fu pubblicato soltanto nello scorso anno. È lecito quindi sospettare che i due autori inglesi abbiano fatto uso di tale denominazione in senso molto comprensivo:

può darsi che la forma da loro osservata sia realmente la *Sp. striata*, ma non è da escludersi che si tratti anche della *Sp. grata*, se non della *Sp. antillarum*.

*
* *

Da quanto ho esposto è facile concludere che, se da un lato sono abbastanza numerose le osservazioni fin qui eseguite sulle spiroloculine fossili e recenti d'Italia, dall'altro però, il modo col quale fu reso conto di tali osservazioni non permette assolutamente di presentare soddisfacenti risultati sulla distribuzione del genere in parola, molte essendo le incertezze e parecchi gli equivoci. Al punto in cui sono le cose, non rimane altro a fare che rivedere, per quanto è possibile, il materiale già descritto e illustrato, procurarsene del nuovo; poscia, tenendo calcolo, se pure lo si crederà opportuno, delle note precedenti, che avrebbero l'intento di sbrogliare l'intricata matassa, cercare di riprodurre esattamente le forme fondamentali e quelle di passaggio, fissando la nomenclatura delle specie in base al concetto preciso che di esse ebbero i fondatori.

Indice delle specie e varietà di *Spiroloculina* di cui è parola nelle note precedenti.

[ms. pres. l'11 maggio 1905 - ult. bozze 28 luglio 1905].

SABBIA MANGANESIFERA DI MONCUCCO TORINESE

Nota del socio dott. ALESSANDRO ROCCATI

I.

Percorrendo la strada che va da Berzano a Castelnuovo d'Asti svolgendosi in fondo alla valle della Morra, s'incontrano potentemente sviluppate le formazioni del Miocene Medio *(Elveziano superiore)* (¹) rappresentate da arenarie, conglomerati e sabbie, con prevalenza or dell'una or dell'altra, e che sovente sono associate con una certa regolarità, posando i conglomerati sopra gli strati sabbiosi.

Ora in prossimità del Comune di Moncucco Torinese ebbi occasione di osservare in queste formazioni elveziane l'esistenza di una *sabbia manganesifera* la cui interessante composizione e giacitura mi paiono degne di una speciale menzione.

Nel punto ove raccolsi la sabbia manganesifera si ha uno sviluppo potente di conglomerato, i cui ciottoli vengono utilizzati per l'inghiaiamento della strada, e per l'estrazione dei quali fu praticata una trincea che mette in evidenza la presenza al disotto del conglomerato di strati sabbiosi gialli alternativamente fossiliferi e non fossiliferi.

I ciottoli costituenti il conglomerato, hanno dimensioni variabili da quella di un uovo di gallina, a massi di circa 20 a 30 centimetri di diametro; anzi sono in prevalenza i ciottoli a dimensioni maggiori che vengono quindi frantumati prima di essere adibiti all'inghiaiamento.

A costituire il conglomerato, tranne pochi ciottoli di *quarzite*, si hanno esclusivamente *roccie verdi*, rappresentate da *eu-*

(¹) Per la posizione delle formazioni elveziane si vegga: Sacco F., *I Colli Torinesi*, carta geologica alla scala 1:25 000, Torino, 1887.

fotidi, *anfiboliti*, *eclogiti*, *granatiti*, *glaucofaniti*, e meno comunemente da *calcefiri anfibolici* e *prasiniti*, essendo anche abbondanti i *serpentini* di vario tipo, fra cui alcuni presentano ancora visibili lamine di diallaggio e sembrano provenire dall'alterazione di lherzoliti. Notevole è poi la presenza costante, e talora preponderante, della *glaucofane* nelle roccie anfiboliche, una delle quali contiene pure abbondanza straordinaria di *magnetite*.

La natura del materiale roccioso del conglomerato rivela una provenienza indubbiamente alpina ed anzi credo che si possa ricercare il luogo d'origine nella zona delle *pietre verdi* delle Alpi Graie (Valli della Stura di Lanzo, dell'Orco, e della Dora Baltea).

Ora sopra la sabbia non fossilifera sottostante al conglomerato, notai la presenza di uno strato di cui non potei esattamente determinare l'estensione, ma dello spessore di circa 5 cm., costituito da una sabbia nera, ben distinta dalla sabbia gialla inglobante.

Tale sabbia nera, mediante setacciatura, si può facilmente separare in due parti, delle quali l'una è costituita da granuli macroscopici nerastri, l'altra da una polvere finissima, quasi impalpabile, di color nero intenso e che macchia facilmente le dita e la carta.

La parte macroscopica, dopo separato il materiale pulverulento, si rivela costituita, anche quando la si osservi semplicemente con una lente, da granuli di varî minerali inquinati dalla sostanza nera pulverulenta.

Il materiale nero svolge nel riscaldamento abbondante acqua e trattato con acido cloridrico a caldo dà una forte effervescenza con sviluppo di cloro. Trattasi di un minerale di manganese, il che è pur reso manifesto dalla perla al borace e da ciò che trattando un po' del minerale con carbonato sodico sopra una lamina di platino, la massa assume la colorazione verde–smeraldo caratteristica del manganese.

Dopo il trattamento con l'acido cloridrico, si ottiene un residuo minutamente pulverulento, di colore grigio–chiaro, che risulta formato da abbondantissime laminette grigiastre di *mica* con granuli prevalentemente di *quarzo*. Il liquido proveniente dal trattamento con l'acido è fortemente colorato: precipitando da esso il ferro ed il manganese, diventa limpido, incoloro ed

allo spettroscopio mi indicò distintamente la presenza del bario; potei di più ottenere facilmente la precipitazione di questo elemento, aggiungendo acido solforico alla soluzione concentrata.

Dai saggi sopra indicati, concludo quindi che il materiale nero costituente la parte pulverulenta della sabbia deve considerarsi come *psilomelano baritifero*.

La parte grossolana può esser liberata dallo psilomelano che la inquina mediante setacciatura e ripetuti lavaggi; assume allora color giallognolo che diventa grigiastro dopo trattamento con acido cloridrico. In questo trattamento non ebbi che debole effervescenza, il che dimostra la scarsa quantità di calcare contenuta; esaminata al microscopio risulta formata da granuli o rotolati od a spigoli vivi, talvolta in cristalli interi, dei seguenti minerali: *quarzo*, *feldspato*, *serpentino*, *anfibolo*, *glaucofane*, *rutilo*, *granato*, *tormalina*, *magnetite*, *zircone* con abbondantissime laminette di *muscovite* ed altre scarse di *biotite*. Questi minerali sono quelli appunto della sabbia circostante ed hanno pure i caratteri di essi, come indicherò in seguito.

Lo strato nero sottostante al conglomerato va quindi considerato come un accentramento di *psilomelano* che in parte ha inquinato i granuli della sabbia su cui poggia.

Ora quale può essere l'origine di questo *psilomelano?*

Una spiegazione d'indole chimica potrebbe forse ricercarsi nella precipitazione di sali di manganese contenuti nelle acque del mare miocenico in seno al quale si depositarono i sedimenti che costituiscono le formazioni elveziane della Collina di Torino.

Infatti secondo ricerche di Dieulafait (¹) tutte le acque marine contengono il manganese allo stato di carbonato di protossido, sciolto come bicarbonato per eccesso di anidride carbonica; in seguito agli scambi gassosi che avvengono alla superficie, l'anidride carbonica si libera ed una parte del manganese precipita allo stato di carbonato insolubile. Di più, secondo ricerche di

(¹) *Le manganèse dans les eaux des mers actuelles et dans certains de leurs dépôts; conséquence relative à la craie blanche de la période secondaire.* C. R., XCVI, 1883, p. 718.

Dieulafait [1], Berthelot [2] e Boussingault [3], una parte del bicarbonato sciolto nell'acqua del mare, per reazione con l'ossigeno, passa allo stato di biossido o sesquiossido e precipita. Per cui Dieulafait ammette che in tutta la distesa dei mari si abbia un'incessante formazione di ossidi di manganese, i quali per gravità cadono sul fondo ove si accumulano qualora il mare non riceva che poco o niente di altri sedimenti.

Qualora per lo psilomelano delle sabbie di Moncucco Torinese si potesse accettare l'ipotesi di formazione per via chimica, bisognerebbe ammettere nello stesso tempo che il suo deposito fosse avvenuto in un periodo di tempo in cui cessavano gli altri fenomeni di sedimentazione. Ora l'alternarsi della sedimentazione con fasi di riposo si potrebbe forse spiegare quando si ammettesse per le sabbie (almeno per le non fossilifere) la ipotesi di un trasporto glaciale avvenuto durante il Terziario. Non intendo discutere qui tale ipotesi, limitandomi a ricordare che fu sostenuta da Gastaldi [4] e da parecchi altri autori [5] e recentemente risollevata da Colomba [6] per alcune sabbie di Marentino e da me [7] per i massi e ciottoli dell'Elveziano dei dintorni di San Raffaele Torinese.

Ad ogni modo non credo che l'ipotesi chimica su accennata possa dare una spiegazione esauriente circa alla presenza dello psilomelano nelle sabbie di Moncucco, poichè anzitutto essa non

(1) *Existence du manganèse à l'état de diffusion complète dans les marbres bleus de Carrare, de Paros et des Pyrénées.* Ibid., XCVIII, 1884, p. 589. — *Le manganèse dans les terrains dolomitiques.* Ibid., XCVI, 1883, p. 125.

(2) *Sur la formation naturelle du bioxyde de manganèse et sur quelques réactions des peroxydes.* Ibid., XCVI, 1883, p. 125.

(3) Annales de Chimie et de Physique, 5e série, t. XXVII.

(4) Martins et Gastaldi, *Essai sur les terrains superficiels de la Vallée du Po aux environs de Turin comparés à ceux de la plaine suisse.* Bull. Soc. Géol. de France, t VII, 1850.

(5) Per una bibliografia completa sull'argomento si vegga: Virgilio F., *La Collina di Torino in rapporto alle Alpi, all'Appennino ed alla pianura del Po.* Torino, 1895.

(6) *Osservazioni mineralogiche su alcune sabbie della Collina di Torino.* Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, 1896, vol. XXXI.

(7) *Ricerche sulla provenienza del materiale roccioso della Collina di Torino.* Atti R. Acc. delle Sc. di Torino. Vol. XXXII, 1897.

spiega il perchè della localizzazione ristretta del fenomeno, ed in secondo luogo perchè l'ossido di manganese che si forma nelle condizioni indicate da Dieulafait e dagli altri autori è la pirolusite e non mai lo psilomelano, che esiste invece nel mio caso.

Una seconda spiegazione per la presenza dello psilomelano associato alle sabbie mi viene suggerita dall'avere incontrato nella zona delle *pietre verdi* delle valli di Lanzo e altre valli limitrofe, accentramenti di minerali di manganese (braunite, rodonite, psilomelano, ecc.), come anche l'aver osservato in alcuni punti questi sali di manganese inquinare le masse di certe roccie.

Ammesso che nei conglomerati vi fossero ciottoli di tale natura e provenienza, (ed ho detto sopra che la composizione del conglomerato permette l'ipotesi che i suoi materiali provengano da tale regione alpina) si potrebbe ritenere che i ciottoli inquinati di psilomelano fossero stati disgregati per le azioni meteoriche, mentre già si trovavano nel conglomerato, e che le acque abbiano concentrato il manganese nel punto ove si trova attualmente. È notevole infatti che lo strato manganesifero si trova immediatamente sotto il conglomerato, quasi a contatto con esso.

Finalmente una terza spiegazione mi è suggerita dai fenomeni di concentrazione dei minerali pesanti, operata per azione delle onde, nei sedimenti marini, e particolarmente da un caso indicato dal Parona (1) e ricavato da osservazioni fatte dal Virgilio sulle coste del mare nelle vicinanze di Bari (2).

Il Virgilio potè osservare come la sabbia portata dall'Ofanto nell'Adriatico contiene insieme a granuli quarzosi e calcarei, altri di magnetite e di augite, i quali per maggior peso specifico si depositano prima degli altri, che vengono portati al largo, e formano strati superficiali neri che a chiazze spiccano sul colore grigiastro della sabbia silicea. Queste chiazze scompaiono o si rendono visibili a seconda dell'azione più o meno energica delle onde che portano al largo in maggior copia l'elemento

(1) *Trattato di Geologia.* Milano, 1903, pag. 182.

(2) *Geomorfogenia della Provincia di Bari.* Estratto dal vol. III dell'opera la *Terra di Bari,* deliberata dal Consiglio Provinciale per la Esposizione di Parigi del 1900. Trani, 1900, pag. 87.

quarzoso e calcareo o tutta la sabbia. Ora un fenomeno consimile avrebbe potuto manifestarsi all'atto della formazione del deposito ammettendo che i torrenti apportassero al mare alluvioni ricche del minerale di manganese; ed è notevole, come indicherò in appresso, che le formazioni elveziane della località, devono per la natura dei fossili, esser riferite a depositi eminentemente littoranei, ove l'azione meccanica delle onde si poteva far sentire maggiormente.

Se però il peso specifico dello psilomelano e quello dei minerali della sabbia [1] potrebbero far ammettere quest'azione di cernita meccanica, per altra parte l'aspetto della formazione lascia molto dubbio in proposito; infatti il minerale di manganese è in polvere finissima impalpabile, quale si può avere da un precipitato chimico e di più inquina e riveste i granuli in modo da indicare che essi ne furono ricoperti quando già erano in posto.

In queste condizioni d'incertezza non credo potere manifestare un'opinione precisa sull'origine delle sabbia manganesifera; mi tengo pago di aver indicata l'esistenza di tale curiosa formazione che ritengo affatto locale, non avendone in alcun altro punto della Collina rilevata la presenza.

II.

La sabbia che accompagna la formazione manganesifera è, come dissi in principio, parte fossilifera e parte non fossilifera; do ora una descrizione particolareggiata della composizione di queste sabbie che si ritrovano in molti punti nei dintorni del comune di Moncucco.

Sabbia non fossilifera. Questa è di color giallognolo, essendo i suoi elementi fortemente inquinati da limonite: dopo

[1] Indico qui, desunti dal Dana (*Sistem of Mineralogy*, 1892), i pesi specifici dello psilomelano e dei minerali più comuni della sabbia, da cui risulta una certa diversità che potrebbe forse spiegare la separazione meccanica: Psilomelano (3,7-4,7), Quarzo (2,6), Attinoto (3-3,2). Tremolite (2,9-3,1), glaucofane (3,1), feldspato (2,5-2,9), Granato grossularia (3,5-3,6), serpentino (2,5-2,6), diopside (3,2-3,3), tormalina (2,9-3,2).

Nel caso indicato da Virgilio si aveva: Calcite (2,7). Quarzo (2,6), Magnetite (5,1). Augite (3,5).

trattamento con acido cloridrico diluito, tale colorazione si perde e la sabbia assume tinta grigiastra. Nel trattamento con acido cloridrico, non si ha che debole effervescenza, anche a caldo; si può quindi escludere la presenza di calcare, mentre invece ritengo vi sia *dolomite* e *siderite*, a cui sarebbe dovuta la debole effervescenza. Infatti dopo separato il ferro dalla soluzione cloridrica ottenni per precipitazione poca calce, ed invece molta magnesia; il ferro proviene evidentemente in massima parte dalla limonite che inquina i granuli, ma in parte anche da *siderite* che esiste nella sabbia in granuli di color giallo-bruno nei quali si osserva la caratteristica sfaldatura romboedrica.

Mediante setacciatura, la sabbia si divide in una parte che è costituita da ciottolini (aventi 1 o 2 millimetri di diametro, raramente di più), costituiti quasi esclusivamente da *quarzo, serpentino* e *anfibolo,* con abbondanti lamine di *muscovite, biotite* e *clorite,* ed in un' altra parte costituita da frammenti di diametro oscillante fra 0,1 e 0,5 mm. all'incirca e costituiti dai seguenti minerali disposti per ordine di frequenza [1]: *quarzo, mica, anfibolo, glaucofane, serpentino. feldspato, granato, pirossено, tormalina, magnetite, epidoto, dolomite, siderite, apatite, rutilo, cromite, pirite, zircone, spinello, grafite.*

[1] Volendo, per indicare nella sabbia la distribuzione dei minerali, far uso della *scala di frequenza,* proposta recentemente da Salmoiraghi, (*Sullo studio mineralogico delle sabbie e sopra un modo di rappresentarne i risultati.* Atti Soc. Ital. di Sc. Nat., vol. XLIII, 1904, p. 64), si avrebbero:

Dominanti: quarzo, mica, anfibolo.
Abbondanti: glaucofane, feldspato, serpentino, granato.
Frequenti: pirosseno, tormalina, magnetite.
Scarsi: epidoto, rutilo.
Rari: dolomite, siderite, apatite, ilmenite, pirite, cromite, zircone.
Rarissimi: spinello, grafite.

Noto qui come questa scala di frequenza del Salmoiraghi è evidentemente meno precisa di quella proposta dall'Artini (*Intorno alla composizione mineralogica delle sabbie di alcuni fiumi del Veneto con applicazioni della ricerca microscopica allo studio dei terreni di trasporto.* Rivista di Min. e Crist. It., vol. XIX, 1898), la quale comprendendo dieci termini si presta ad esattezza maggiore, ma ho dovuto nella pratica convincermi che essa è di applicazione alquanto difficile.

Prevalentemente i componenti sono a spigoli vivi quasi senza traccia di fluitazione, presentandosi in frammenti di cristalli od anche in cristalli interi (questo fatto si manifesta specialmente per i minerali che come *zircone, tormalina* e *spinello*, si può presumere esistessero primitivamente allo stato di inclusione in altri componenti); altri granuli hanno gli spigoli arrotondati e ciò si verifica specialmente per *quarzo, serpentino, feldspato.*

L'aspetto dei componenti, come anche la loro natura mineralogica rende le sabbie di Moncucco alquanto analoghe a quelle descritte da Colomba [1]. Queste, che provengono dai dintorni di Marentino, appartengono ad un piano geologico per quanto vicino, pure differente; infatti, esse vanno riferite ad un periodo di transizione fra l'*Elveziano* superiore ed il *Tortoniano* inferiore, mentre quelle che io descrivo, appartengono nettamente all'*Elveziano* superiore. Di più, mentre le sabbie di Marentino, studiate da Colomba, contengono fossili di mare profondo, quelle di Moncucco invece hanno una fauna littoranea molto vicina alle spiaggie.

Passando ora alla descrizione dei minerali, si hanno i caratteri seguenti:

Quarzo. È in granuli arrotondati, oppure in frammenti a frattura concoide con spigoli vivi; talvolta questi frammenti lasciano scorgere faccie di cristallo; così in alcuni sono visibili quelle del prisma con le caratteristiche striature, in altri si osservano le faccie della piramide esagona.

Il quarzo è generalmente incoloro; per lo più bianco latteo, talvolta giallo per limonite, più di rado rosso vivo. In alcuni degli individui maggiori potei riconoscere la presenza di inclusioni di *zircone* e lunghi e sottili aghi che sembrano di *rutilo.*

Miche, clorite. Benchè nei ripetuti lavaggi praticati sulla sabbia per liberarla dall'argilla e dalle altre impurità che la inquinano, una buona parte della *mica* sia andata perduta, ciò nondimeno essa è ancora minerale prevalente nella sabbia arricchita.

[1] *Osservazioni mineralogiche su alcune sabbie della Collina di Torino.* Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, vol. XXXI, 1896.

Prevalentemente si tratta di *muscovite* in forma di laminette rombiche ben distinte, incolori o bianchiccie con viva lucentezza perlacea e fortemente biassiche. Le lamine hanno dimensioni variabili, poichè da microscopiche si arriva ad incontrarne aventi circa $^{1}/_{4}$ di centimetro di lato, e che quindi si prestano bene all'esame dei caratteri ottici.

Nella sabbia, prima del trattamento con acido cloridrico, le laminette di mica hanno comunemente color giallo-oro lucente dovuto a superficiale alterazione in limonite; hanno allora grande rassomiglianza con quelle che ho descritte nelle sabbie della grotta del Bandito in Val del Gesso (Alpi Marittime) ([1]). Nel trattamento con acido cloridrico, anche a freddo, tale colorazione dorata sparisce affatto, dimostrando quindi che non è dovuta se non ad un semplice fenomeno di alterazione superficiale. Noto ancora come questa mica, da me considerata come muscovite, abbia resistito all'azione dell'acido fluoridrico anche prolungato per lo spazio di oltre un mese, poichè nel residuo di questo trattamento si ritrovano le laminette assolutamente inalterate.

Molto meno comune della muscovite è la *biotite*, anzi si può dire che non esiste nella parte minuta della sabbia separata per setacciatura; la si incontra invece nella parte grossolana in lamine distinguibili con la lente, od anche ad occhio nudo. Ha lucentezza metallico-perlacca, color bruno-scuro e nelle lamine sufficientemente sottili, presenta intenso pleocroismo; la biassicità è molto meno evidente che nella muscovite.

Parlando dei minerali lamellari, indicherò qui come nella parte grossolana con certa frequenza, assai più di rado nella parte minuta della sabbia, si trova della *clorite* in laminette verdi-scure, talvolta giallognole per alterazione.

Anfiboli. Le varietà di *anfibolo* sono parecchie: 1° *Attinoto* in cristalli prismatici fibrosi o fibre isolate di color verde chiaro con pleocroismo dal giallo al verde ed estinzione oscillante fra 17° e 19°. 2° *Tremolite*, meno frequente, in cristalli fibrosi biancastri o giallognoli per alterazione, con qualchevolta evidenti

([1]) *Ricerche mineralogiche sulla sabbia della grotta del Bandito in Val del Gesso.* (Cuneo), Boll. Soc. Geol. It., vol. XX, fasc. 1, 1901.

le faccie 110 e 001, oppure in frammenti informi. Alcuni individui sono perfettamente incolori con estinzione 10°–12°. 3° *Orneblenda* in grani o frammenti a spigoli vivi con color nero o verde–azzurro molto carico; nonostante la poca trasparenza del minerale, il pleocroismo vi è abbastanza visibile. Della varietà verde–azzurro carico ne osservai cristalli ben distinti in forma di prismi corti e tozzi con sviluppate le faccie 110 e estinzione da 6° a 9°.

Glaucofane. Questa è così abbondante da costituire una caratteristica della sabbia; è in frammenti non rotolati, informi, oppure in cristalli prismatici alle volte ben netti, quantunque mancanti delle estremità che sempre presentano faccie di rotture vive. Alcuni cristalli hanno le faccie 110 e 100 liscie e speculari, altri sono finamente striati sulla 110; qualcuno presenta un accenno a divisibilità secondo 001. Il pleocroismo è sempre intenso e su di esso ritengo che si possano stabilire due varietà: l'una rappresentata dai cristalli a faccie speculari, in cui si ha azzurro carico–violetto intenso; l'altra rappresentata dalla varietà fibrosa, di tinta più chiara e con pleocroismo meno intenso. Di queste varietà osservai qualche raro frammento la cui rottura è avvenuta normalmente a 110, si può allora scorgere il reticolato dovuto all'intrecciarsi delle linee di sfaldatura ed il pleocroismo è sui toni violetto–chiaro e giallognolo–incoloro.

La *glaucofane* è generalmente sana, e solo di rado presenta un inizio di trasformazione in clorite, per cui diventa torbida, verdognola; tale alterazione si manifesta specialmente sui margini ed alle estremità; osservai questa alterazione soltanto sulla varietà fibrosa ed anche in questo caso poco comune. Il Colomba indica pure ([1]) quest'alterazione in clorite per la glaucofane della sabbia di Marentino, ed anch'egli rileva esser però fenomeno poco comune.

A proposito della *glaucofane*, tengo a metter qui in rilievo l'osservazione fatta già dal Colomba ([2]) sulla stabilità di questo

([1]) Lavoro citato.

([2]) Lavoro citato, e *Sulla Glaucofane della Beaume* (Valle della Dora Riparia). Atti R. A. d. Sc. di Torino, vol. XXIX, 1894.

minerale, stabilità che gli permette di ritrovarsi inalterato in sabbie di varî piani dell'eocene in condizioni tali che dovette per uno spazio di tempo lunghissimo trovarsi esposto all'azione degli agenti naturali alteratori.

Serpentino. È questo si può dire di tutti gli elementi della sabbia che presenta maggiori traccie di fluitazione, essendo quasi sempre in granuli arrotondati di dimensioni molto variabili. I più voluminosi hanno color verde-scuro o nero e sono per lo più inquinati da limonite; contengono inclusioni di *magnetite*, per cui vengono fortemente attratti dalla calamita. Altri granuli di minori dimensioni e di minor frequenza sono di colore giallo-miele o giallo-verdastro, subtrasparenti.

Feldspato. È in grani biancastri o giallognoli opachi, che fondono più o meno facilmente; la mancanza di caratteri morfologici ben netti m'impedisce una più precisa determinazione; noterò soltanto che qualche granulo ha striature parallele, che sembrano doversi riferire a geminazione polisintetica.

Granato. Questo minerale si può specialmente osservare nel residuo dopo il trattamento della sabbia con acido fluoridrico, poichè allora è col rutilo così abbondante che impartiscono al residuo un color rossastro caratteristico.

Il granato è in gran parte riferibile alla *grossularia*; ha color rosso-bruno quasi opaco, oppure rosco-chiaro ed allora subtrasparente. Si hanno granuli più o meno arrotondati, frammenti a spigoli vivi, frammenti di cristalli con faccie distinte od anche cristalli perfetti, ben terminati e costituiti dall'associazione dell'icositetraedro col rombododecaedro. La lucentezza è vetrosa; perlacea-adamantina sulle faccie di rottura.

Pirosseno. Ne esistono due varietà: l'una riferibile a *diopside* in cristalli prismatici distinti, striati longitudinalmente e talvolta voluminosi tanto da potersi scorgere semplicemente con l'aiuto di una lente.

Ha colore verde-chiaro, è trasparente, senza pleocroismo e con colori d'interferenza molto intensi; l'estinzione misurata sulle striature parallelamente a 110 è di circa 38°; qualche individuo sembra geminato secondo 100.

L'altra varietà è di color verde carico con leggero pleocroismo verso il bruno; si trova in frammenti di cristalli

striati parallelamente all'allungamento e che hanno estinzione di circa 43°.

Dopo il trattamento per la durata di oltre un mese con acido fluoridrico, ritrovai nel residuo alcuni frammenti di cristalli di pirosseno che hanno l'aspetto dell'*omfacite* delle granatiti ed eclogiti. Hanno color verde–chiaro con leggero pleocroismo ed estinzione che raggiunge un massimo di 44°; le faccie 110 sono per lo più ben sviluppate e distinte; le terminazioni invece poco nette. Nel trattamento con acido fluoridrico alcuni cristalli rimasero assolutamente intatti, altri subirono un principio di decomposizione, poichè le faccie sono allora intaccate con evidenti traccie di corrosione.

Magnetite. È in granuli informi o in frammenti di cristalli (però non mai interi) ove si possono riconoscere faccie lucenti 111. È frequentemente ricoperta da una patina di limonite, che scompariscc trattando la sabbia con acido cloridrico diluito.

La presenza di abbondanti masserelle di *limonite* sparse nella sabbia credo si possa spiegare in causa dell'alterazione della magnetite e della pirite.

Frequentemente alla *magnetite* aderiscono minuti frammenti di *serpentino,* che rivelano la giacitura primitiva del minerale.

Rutilo. È abbondante insieme al granato nel residuo dopo trattamento della sabbia con acido fluoridrico; esso è comunemente in frammenti informi che talora per l'aspetto ed il colore si potrebbero confondere con il granato. Qualcuno lascia scorgere residui delle faccie di prisma striate parallelamente all'allungamento; in qualche frammento la disposizione delle striature accenna a presenza di geminazione.

Il *rutilo* ha color rosso vino oppure rosso tendente al giallo con lucentezza adamantina molto viva, specialmente sulla superficie di rottura.

Nel residuo dopo il trattamento con acido fluoridrico ritrovai pure minuti cristalli di rutilo in forma di prismi con terminazioni ottaedriche, di color giallo rossastro. È molto probabile che nella sabbia questo rutilo fosse inizialmente incluso in qualche altro minerale.

Tormalina. Di questo minerale si hanno parecchie varietà: una è costituita da cristalli corti e tozzi, risultanti da prismi con terminazione emimorfa; questi cristalli non presentano nessuna traccia di rotolamento e sono relativamente voluminosi; hanno lucentezza vetrosa, color bruno scuro o bruno violaceo con intenso dicroismo.

Un'altra varietà è in cristalli sottili, allungati, sovente rotti alle estremità; ha color bruno intenso e forte dicroismo fra il bruno chiaro e il bruno scuro.

Altra varietà ha color verde più o meno intenso; finalmente nel residuo, dopo il trattamento con acido fluoridrico si osservano minuti cristalli perfettamente terminati, emimorfici ed assolutamente incolori.

Cromite. È meno abbondante della magnetite, e si presenta in granuli che resistono all'azione dell'acido fluoridrico; da essa ottenni distintamente la perla del cromo.

Epidoto. È in granuli o frammenti di cristalli prismatici di color verde giallognolo con alti colori di polarizzazione ed estinzione retta. Alcuni individui con colore violaceo sono forse riferibili a *manganepidoto.*

Pirite. È in granuli o frammenti di cristalli che sembrano provenire dai pentagoni-dodecaedri; è però componente alquanto scarso, fatto questo che potrebbe dipendere dalla limonitizzazione del minerale. In questo caso le masserelle di *limonite* che ho indicato a proposito della magnetite, potrebbero in parte provenire dall'alterazione della pirite che, sovente appunto, si presenta ricoperta da una patina di limonite.

Rilevo quì, come già ebbi occasione di far altra volta (1), che la pirite resiste all'azione dell'acido fluoridrico, per quanto a lungo prolungata.

Zircone. Si osserva specialmente nella sabbia arricchita mediante il trattamento con acido fluoridrico; è in cristalli, per lo più ben distinti, costituiti dal prisma quadrato associato all'ottaedro; è incoloro e presenta forte rilievo. Probabilmente deve

(1) *Ricerche mineralogiche sulla sabbia della grotta del Bandito in Val del Gesso.* (Cuneo). Boll. Soc. Geol. It., vol. XX, fasc. 1, 1901.

trattarsi di minerale inizialmente incluso in qualche altro componente.

Menaccanite. È rappresentata da poche lamine nere lucenti e da granuli informi.

Apatite. Come tale ritengo alcuni rari cristalli prismatici esagonali a sfaldatura basale di color bianco bruniccio.

Grafite. Nel residuo dopo trattamento con acido fluoridrico ritrovai alcune laminette di color nero a lucentezza submetallica; sono tenere in modo da macchiare facilmente in grigio la carta. Trattasi indubbiamente di *grafite.*

Spinello. Anche questo minerale si rende evidente dopo il trattamento della sabbia con acido fluoridrico. Si presenta in cristalli ottaedrici con le geminazioni caratteristiche; essi sono sempre molto minuti e perfettamente incolori.

Altri individui di *spinello* hanno pure forma ottaedrica, ed in causa del loro colore nero, bruno per trasparenza, credo si possano riferire a *pleonasto.*

III.

Sabbia fossilifera. Questa osservata in posto ha un color giallo, analogo a quello della prima descritta, e parimenti diventa grigia dopo il trattamento con acido cloridrico che la libera dalla limonite che inquina i granuli.

Essa è ricca di fossili, più o meno conservati, sempre minuti e rappresentanti di una fauna essenzialmente littoranea. I fossili determinabili appartengono ai generi seguenti:

Foraminifere abbondanti, fra cui gen. *Nodosaria* discretamente comune.

Bivalvi con i gen., *Cithera, Leda, Cardium, Corbula, Tellina, Pecten.*

Gasteropodi gen. *Turritella.*

Notai finalmente alcuni *Gadus.*

All'incontro della sabbia non fossilifera, questa dà forte effervescenza nel trattamento con acido cloridrico; tale effervescenza in parte dev'essere dovuta ai frammenti di spoglie dei fossili, ma in parte anche a presenza di calcare, poichè si ma-

festò anche dopo che con la lente avevo diligentemente separate dette spoglie.

Dal liquido proveniente dal trattamento potei precipitare abbondante ferro e calce; la magnesia invece è relativamente molto più scarsa che non nella prima sabbia.

I granuli della sabbia fossilifera hanno aspetto simile a quelli della non fossilifera, però vi sono più visibili e marcate le traccie di rotolamento e fluitazione; anche le dimensioni sono meno variabili, come pure la parte rappresentata da frammenti o ciottolini di grossezza tale da potersi determinare senza l'aiuto del microscopio, è più abbondante.

Nella parte macroscopica notai: *Quarzo*, in ciottolini opachi di color bianco latteo o giallognolo; *serpentino*, azzurro carico, verde scuro o nero; sovente i granuli sono attratti dalla calamita contenendo inclusioni di magnetite; *calcare*, in masserelle bianco grigiastre, facilmente sfaldabili; *muscovite*, molto abbondante; *biotite* e *clorite*, più rare; *feldspato*, in granuli biancastri, rosei o giallognoli; *anfibolo (attinoto, orneblenda, tremolite)*, *glaucofane; limonite* e *pirite*.

La parte più minuta ha composizione analoga a quella della sabbia non fossilifera, soltanto mentre abbondano *granato*, *rutilo* e *anfibolo*, sembra trovarsi con più scarsità la *glaucofane*, che non lascia però di essere componente importante.

IV.

Come conclusione di questa nota credo poter affermare che i materiali formanti i depositi elveziani sabbiosi dei dintorni di Moncucco Torinese, con molta probabilità provengono da roccie delle Alpi Graie e forse più precisamente delle Valli di Lanzo.

Infatti in queste valli e nella zona che prospetta la pianura piemontese si trovano abbondantemente sviluppate *roccie verdi*, i cui componenti sono quelli che entrano appunto nella costituzione delle sabbie (1). Di più io ebbi occasione di osservare

(1) Per la posizione delle *Roccie Verdi* nelle valli di Lanzo si consulti: Mattirolo E., *Schiarimenti sulla carta Geo-Litologica delle Valli di Lanzo.* (Estratto della pubblicazione della Sezione di Torino, del C. A. I. « Le valli di Lanzo », Alpi Graie). Torino, Paravia, 1904.

nei monti intorno a Lanzo presenza di ossidi di manganese che oltre al formare filoni in roccie gneissiche, si trovano pure ad inquinare roccie serpentinose e anfiboliche; finalmente il prof. Sacco [1] ha segnalato recentemente la presenza della grafite nelle stesse località.

Laboratorio di Geologia della R. Scuola degli Ingegneri. Torino, maggio 1905.

[ms. pres. il 6 maggio 1905 - ult. bozze 31 luglio 1905].

(1) *Lenti grafitiche nella zona delle Pietre Verdi in Val di Lanzo.* Atti R. Acc. di Sc. d. Torino, vol. XXXIX, 1904.

ALCUNE INTERESSANTI PARTICOLARITÀ NEI FENOMENI DELLA EROSIONE E DELLA DEIEZIONE DEI DINTORNI DI SASSARI

Nota del dott. Giuseppe Capeder

Percorrendo i dintorni di Sassari, si possono osservare conservate ancora così bene le traccie di altre intense erosioni e deiezioni, da permettere su di esse accurate osservazioni che sempre potranno portare contributo alla conoscenza in particolare della loro genesi. Questi fenomeni tanto maggiormente possono interessare, inquantochè si ritrovano in una regione ove il contingente attuale di acqua piovana è poca cosa ed insufficiente a mantenere corsi perenni di una certa importanza, ma alimenta solo magri rigagnoli, che fanno di conseguenza strano contrasto con le valli da essi percorse, imponenti di contrapposto per le profonde incisioni di qualche centinaio di metri, per gli stupendi terrazzi di erosione, nonchè per potenti depositi alluvionali. E siccome l'analisi di cotali fenomeni mi ha portato ad osservazioni che credo nuove, almeno nella interpretazione ed a considerazioni che spero non siano del tutto inutili per servire anche alla interpretazione di numerose altre apparenze analoghe e ancor più grandiose, ho creduto di esporle brevemente.

La regione più ricca di particolarità non è molto estesa ed interessa specialmente zone di terreno mediocremente erodibile, come sarebbero i depositi miocenici, generalmente di facies elveziana del calcare di Sassari, che sono costituiti di strati poco inclinati, per cui la pendenza iniziale di scorrimento alle acque, dovea essere dolcissima, la superficie continua e perciò non molto accidentata. Ma l'altezza media della regione di circa 500 m. e massima di 767 a soli 25 km. dal mare, ci dice che il sollevamento cominciato alla fine del

miocene, è stato molto intenso e di conseguenza eguale il fenomeno erosivo, perchè come è noto un corso d'acqua tende sempre a portare l'equilibrio fra la propria forza erosiva e di trasporto, e la pendenza del proprio thalweg, così da costituirvi una curva di fondo di carattere marcatamente parabolica.

Questi antichi e più intensi fenomeni di scorrimento delle acque superficiali hanno lasciato, come ho detto, indelebili e profonde tracce sulle pareti e sul fondo delle valli epigenetiche sotto forma di terrazzi o di erosioni altrimenti notevoli, di coni



Fig. 1. — Un terrazzo di val Màscari (M. St. Antioco).

di deiezione o di altri depositi alluvionali, i quali potranno essere altresì di indizio sicuro ad importanti catture verificatesi in tempi relativamente recenti e darei così ragione del paesaggio attuale, essenzialmente epigenetico [1], e modo di riconoscere la primitiva distribuzione delle correnti. Parlerò di conseguenza di quei fenomeni, poi colla scorta di essi passerò a considerazioni su quelle catture che si possono con certezza osservare in questa regione e sulle condizioni necessarie da me osservate, per siffatto importante interessantissimo fenomeno.

[1] Taramelli T., *Di alcune delle nostre valli epigenetiche.* Atti 3° Congresso Geografico It., vol. II, 1899.

* * *

È comunemente noto il terrazzamento delle nostre valli, prodotto da una causa non dubbia; l'azione erosiva più o meno efficace dei corsi d'acqua sulle roccie che ne formano le pareti. Questi terrazzi che per la loro origine, la loro ubicazione, potrebbero anche essere contraddistinti coll'appellativo di *terrazzi longitudinali di erosione,* per non confonderli con altri analoghi in apparenza, ma di diversa origine e sui quali mi soffermerò più innanzi, si trovano come è noto incisi a varî livelli ed interessano tanto la vera roccia quanto gli antichi depositi alluvionali, si susseguono a diversi ripiani ed hanno decorso longitudinale, cioè volgono il gradino al thalweg, per cui risultano molto stretti e soventi molto lunghi. È noto come questi caratteri abbiano indotto ad ammettere nel fiume terrazzante fasi di diversa erodibilità e perciò dei mutamenti periodici della sua forza, indotti da variazioni climatiche, ma come in certi casi si sia anche dovuti ricorrere a più complessi fenomeni concomitanti (1), cioè a quegli altri fattori che possono determinare siffatti cangiamenti periodici della forza erodente di un fiume, quali sono quelli di oscillazioni bradisismiche, di chiuse indotte da frane o da altre cause, di variazioni del livello del mare, di abbassamento dello sbocco di valle o, pei terrazzi alluvionali, di alternanze alle piene straripanti di magre e piene incalanate erodenti.

Per la regione considerata invece, le osservazioni mi avrebbero portato a trovare la cagione del terrazzamento nella complessa combinazione del sollevamento abbastanza intenso colla conseguente costante potenza erosiva esercitatasi sopra una roccia eterogenea, per cui le correnti hanno varie volte successivamente divagato. E questa considerazione tutta particolare per questa regione, sarebbe sostenuta dalla mancanza nei terrazzi, di cor-

(1) Taramelli T., *Dell'esistenza di un'alluvione post glaciale nel versante merid. delle Alpi in relaz. coi bacini lacustri e dell'origine dei terrazzi alluvionali.* Atti Istituto Veneto, vol. XVI, serie 3ª, 1870-71; Neumayr M., *Storia della terra*, 1896, p. 466; Taramelli T., *op. cit.*, 1899 p. 93; Parona C. F., *Trattato di Geologia*, 1903, pag. 165.

rispondenti gradini dalla opposta parte della valle, per cui si viene a rilevare un'azione erosiva continuata sopra il fianco che scende ripido ed intermittente sul corrispondente opposto terrazzato, nonchè dal ritrovare poco di poi ad uno svolto qualsiasi a monte od a valle l'egual fenomeno, ma invertito.

Io credo che il lento e graduale sollevamento della regione sia succeduto di pari passo con la erosione della superficie pressochè continua e che con dolce pendenza dovea scendere a



Fig. 2. — Terrazzi di erosione del M. Istoccu (val Lerino).

mare; quest'erosione dapprincipio interessando un'ampia superficie, per la tendenza delle acque ad espandersi quando scorrono sopra superfici piane, dovette determinare il primo più elevato e netto gradino che si osserva. Ma contemporaneamente all'incisione di questo primo gradino per l'eterogeneità della roccia o per altra causa, dovette alterarsi in più punti il corso della fiumana e questa divagare dall'antico letto e formare delle anse, da cui per la progressiva incisione dovette derivarne una limitazione nella escursione periodica del fiume e l'isolarsi di lembi

dell'antico fondo che da allora più non furono invasi dalle acque. Il ridursi dell'area invasa dal fiume nelle sue divagazioni, implica una più circoscritta ma intensa azione erosiva per l'aumentata pendenza, che avrà l'effetto di continuare più rapidamente il fenomeno iniziato. Quei lembi di alveo che vengono successivamente abbandonati dal fiume nelle sue escursioni ed a misura che procede l'incisione, si troveranno evidentemente distribuiti poi sui fianchi dell'ampia valle che ne risulta a diversa altezza ed i corrispondenti, cioè quelli abbandonati in un dato periodo è evidente che non si troveranno mai di rimpetto, ma a monte ed a valle per la loro stessa origine, dovuta come ho detto, alla tendenza del fiume, a divagare di continuo il suo corso formando anse, ed alla tendenza a spostare a valle le proprie curve, per cui esso spazza, per così dire, l'alveo in senso orizzontale nel volgere di un certo numero d'anni per un'area ben maggiore del proprio letto, approfondendolo di continuo e lasciando per cause varie dipendenti dalla erodibilità, or quà or là, dei lembi sui quali più non divaga e perciò più non erode. Quei lembi che si trovano ora scaglionati irregolarmente a varia altezza, ci rappresentano di conseguenza i relitti degli antichi fondi del fiume divagati e formano gli attuali terrazzi. Anche perciò prescindendo dai cangiamenti periodici della forza di un fiume, è possibile di spiegare il terrazzamento e specialmente in quei luoghi ove si manifesta preponderante una diversità spiccata nel fenomeno erosivo da punto a punto.

Questi terrazzi devono, come s'è visto, la loro origine alle volute del corso d'acqua per l'accentuarsi e lo spostarsi delle loro curve a misura che procede la incisione, difatti è pur nota la legge [1], che avendo l'inclinazione del pendio con le volute di un fiume un rapporto proporzionale, necessariamente è proporzionale al pendio e quindi alle volute, l'ampiezza della valle. Per cui agli ampliamenti di voluta devonsi i versanti a declivio molto disuguale e di conseguenza anche il formarsi di una linea di terrazzi, i quali per le irregolarità nella erosione, per accidentalità varie, ma specialmente per lo spostarsi a valle delle volute,

[1] Rovereto G., *Geomorfologia delle valli Liguri*. Atti R. Univ. di Genova, vol. XVIII, 1904, p. 109.

debbono succedersi a più ripiani e in punti della valle non corrispondenti. Infatti sui piani di questi terrazzi si trovano ancora conservate le traccie di deiezioni dovute ai materiali depositati dal fiume durante le piene e soprattutto spuntoni di roccia poco erodibile con evidenti conche di erosione rivolte non al thalweg attuale ma alla parete, ciò che dimostra che il fiume passò tra questa parete e gli spuntoni e che poi divagò incidendo ed abbassandosi.

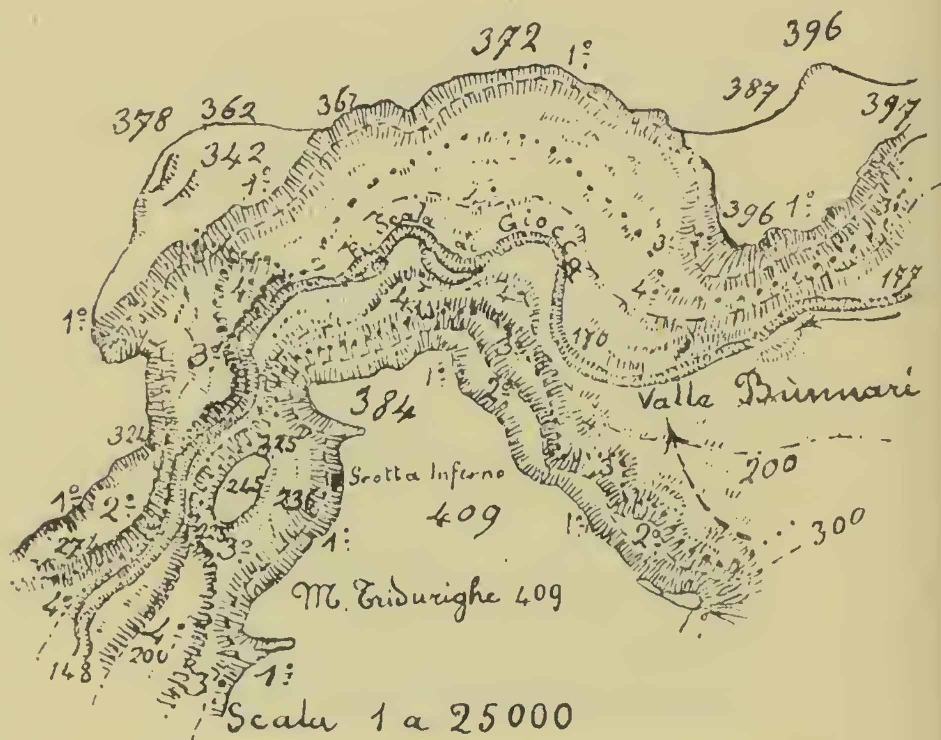


Fig. 3. — Pianta di alcuni terrazzi di erosione in val Bùnnari.

Del resto ciò risulta anche ben evidente dalla presente cartina, fig. 3, tradotta dal vero e che ho creduto dover preferire ad una fotografia, perchè vi si vede più nettamente il succedersi dei terrazzi irregolarmente lungo la valle ed anche vi si vede la forma particolare dei gradini a curve sentite, propria delle anse dell'antica fiumana.

Sulla cartina le linee esterne continue segnano i limiti del primo terrazzo (1°) della tipica val Bùnnari ed in conseguenza delle anse molto ampie della fiumana iniziale; le linee

tratteggiate i limiti della fiumana in una seconda fase (2°), quando perdurando l'erosione le primitive anse si sono fatte più sentite ed hanno abbandonato nelle loro escursioni quei ripiani che formano i secondi terrazzi, l'alveo di conseguenza s'è fatto più profondo, ma più stretto; le linee punteggiate i limiti in una terza fase (3°): le linee a tratti e punti in una quarta fase coi rispettivi terrazzi (4°); le due linee vicine parallele interne, il limite dell'attuale corso d'acqua coi rispettivi terrazzi: l'alveo così a misura che si è approfondito, è andato riducendosi, di conseguenza sono pure andate riducendosi l'ampiezza delle anse e le escursioni e le piene straripanti, ad aree sempre più ristrette.

In molti luoghi ho osservato che questi terrazzi esistono da una parte e dall'altra della valle in punti prospicienti, però le loro quote non si corrispondono ed accennano così all'evidenza l'origine loro successiva per le oscillazioni dell'alveo e non per azione contemporanea sulle due pareti, ciò che implicherebbe per lo meno un maggior contributo di corsi d'acqua antichi rispetto agli attuali od altre influenze variabili.

Del resto che questa sia l'origine dei terrazzi di questa località, cioè che sieno state le acque divaganti a determinarne la formazione coll'abbandonare alcune plaghe dall'erosione, ce lo dicono anche le diverse particolarità di essa erosione, particolarità che danno un'apparenza speciale ai terrazzi variabilmente sinuosi specie se visti dall'alto, fig. 3, riproducendo essi, come ho già detto, le anse delle correnti formatrici e le magnifiche e molte volte pittoresche conche di erosione delle pareti dei terrazzi, che portano così fortemente segnata l'azione erosiva e corrosiva [1] dell'acqua e la direzione della corrente escavatrice, da non lasciare più alcun dubbio sulla espressa origine

[1] La levigatezza di alcune superfici di erosione, mi induce a credere che non sia estranea l'azione chimica, attestata d'altronde dalla porosità di queste roccie calcaree specialmente verso la superficie e dalle numerose caverne, fra le quali la più grande è la grotta dell'Inferno in val Màscari a 200 metri sul thalweg del rio attuale e che porta evidenti traccie di un'antica corrente sotterranea.

di questi terrazzi. Nella fig. 4, si potrà osservare la parete strapiombante di un potente terrazzo di val Màscari sulla Costa Chighizzu ed alla base di essa quasi presso al piano del terrazzo su cui vegetano alcuni ulivi, profondissimi cunicoli a fondo piano, vere erosioni a fenditura agevolate forse dalla eterogeneità degli



Fig. 4. — Conca di erosione sulla parete di un terrazzo di val Màscari.

strati e che non traggono però altra origine che dall'azione erosiva di un corso d'acqua divagante, che ora si trova nella stessa valle, ma a ben 103 metri più in basso. Nella medesima fig. 4, si vedono in fondo fra gli alberi, numerosi enormi massi caduti dal tetto del terrazzo per mancato sostegno inferiore, fenomeno del quale deve tenersi anche il dovuto conto per la spiegazione della grande intensità dell'azione erosiva, nonchè della formazione di terrazzi assai estesi nel senso trasversale, parallelo allo spostarsi delle anse del fiume.

In questa regione tali terrazzi sono molto numerosi, ma i più belli e più potenti sono quelli della val Màscari; nelle valli

secondarie oltre ai veri terrazzi si trovano frequentemente anche le particolarità osservate dal Rovereto ([1]) nella valle del R. Laverna, ripiani cioè formati dalla eterogeneità degli strati (rideaux, fascie) accresciuti e regolarizzati dalle opere di coltura. Nè rari sono i terrazzi alluvionali specialmente nelle parti basse delle valli; fra questi posso citare i terrazzi che si possono osservare nella val Màscari presso il molino Currias, perchè scavati in antichi depositi alluvionali e perchè più potenti degli altri molti analoghi che si trovano in questa ed in altre valli della regione in istudio. Anche per questi sarei dell'opinione già espressa e ciò per la irregolare distribuzione di essi nonchè per l'impossibilità di supporre in questa regione per la forma delle valli, le condizioni necessarie alla formazione di quei terrazzi per successive *piene straripanti* e *magre erodenti* cui possono susseguire *piene incanalate erodenti*, salvo alcuni pochi casi, pei quali unica rimane la teoria svolta con tanto acume dal prof. Taramelli ([2]) pei terrazzi alluvionali della valle del Po.

*
* *

Interessanti per questa località, oltre ai terrazzi longitudinali o di erosione studiati or ora, sono sopratutto i terrazzi di riempimento antichi e recenti che pel loro decorso, per trovarsi sul fondo ad attraversare l'alveo trasversalmente, perchè si formano colle alluvioni e per distinguerli perciò dagli altri, potrebbero anche venir chiamati *terrazzi trasversali di deiezione.* Siccome questi terrazzi sono oltremodo evidenti e coprono estese superperfici di alvei antichi e recenti ed hanno non lieve importanza sulle volute dei fiumi in magra, così mi soffermerò un tantino per studiarne le variabilissime loro apparenze e la loro genesi secondo mie proprie osservazioni.

Essi si osservano di solito solamente in quei tratti della valle ove avviene l'interrimento regolare, nonchè sul piano, ove tende a formarsi il cosidetto prisma di deiezione. Siccome però questi terrazzi in questa regione hanno l'apparenza di un regolarissimo deposito alluvionale, tendo a distinguerli, benchè non esista

([1]) Rovereto G., *Op. cit.*, 1904, p. 109.
([2]) Taramelli T., *Op. cit.*, 1871, p. 2245, 2246.

alcuna sostanziale differenza, dai soliti depositi alluvionali a lenti embricate ed irregolari, cui pare vogliano veramente riferirsi il prof. Taramelli ed altri autori, a proposito dei terrazzi di riempimento (1).

Questi terrazzi sono molto estesi nel senso della valle, cioè perpendicolarmente al gradino, ed occupano tutto l'alveo nel senso della larghezza, a differenza delle terrazze alluvionali che di solito sono molto limitate perpendicolarmente al gradino e lunghissime nell'altro senso.

La fig. 5, fa vedere alcuni di questi terrazzi costituiti da netti ripiani orizzontali alluvionali, che si succedono a livelli



Fig. 5. — Terrazzi trasversali di deiezione e longitudinali di erosione nel letto alluvionale del R. Eba ciara.

sempre più bassi attraverso a salti o gradini ben pronunciati che occupano tutto quanto l'alveo, mentre nei fianchi presso la casa della medesima fig. 5, si notano altri terrazzi paralleli al-

(1) Il prof. Taramelli pare voglia riferirsi a questi terrazzi anche rispetto alla genesi, quando si esprime colle seguenti parole: « e soltanto al diminuire di quelle straordinarie precipitazioni d'acque o nevi venivano gli elementi grossolani depositati nel mare, nelle pianure, e di mano in mano entro le valli, formandovi quei sistemi di *terrazzi di riempimento*, i quali non sono già sovrapposti l'uno all'altro, ma l'uno nell'altro insinuati ». *Di alcune delle nostre valli epigenetiche.* Atti terzo Congresso geografico italiano, Firenze, 1899, p. 92.

l'asse longitudinale della valle, e che sono di erosione. La valle Eba ciara è una fra le più istruttive rispetto ai terrazzi di deiezione trasversali, poichè essi sono molto numerosi ed occupano in estensione qualche km., dando al paesaggio un carattere particolare; in generale sono poi molto più estesi dei terrazzi di erosione e perchè orizzontali, nel basso della valle, ove sempre vi ha abbondanza d'acqua, costituiti di materiali sciolti fini e decomposti, molto atti alle più varie colture. Quivi se ne trovano dei lembi, anche ad una certa distanza dall'alveo nella pianura alluvionale circostante.

Viste dall'alto, queste terrazze trasversali di deiezione, hanno l'apparenza di cui alla fig. 6, cioè il gradino non è semplicemente diritto e perpendicolare all'alveo, ma pur tagliando la valle, si presenta con andamento sinuoso e rivolge bruscamente a monte verso le sponde dell'alveo; ciò dipende come vedremo, dall' origine stessa di questi terrazzi, ed è in ogni caso un carattere prezioso al loro riconoscimento. Veramente nella fig. 5 pare che i terrazzi trasversali abbiano andamento rettilineo, ma ciò non è che una illusione di prospettiva.

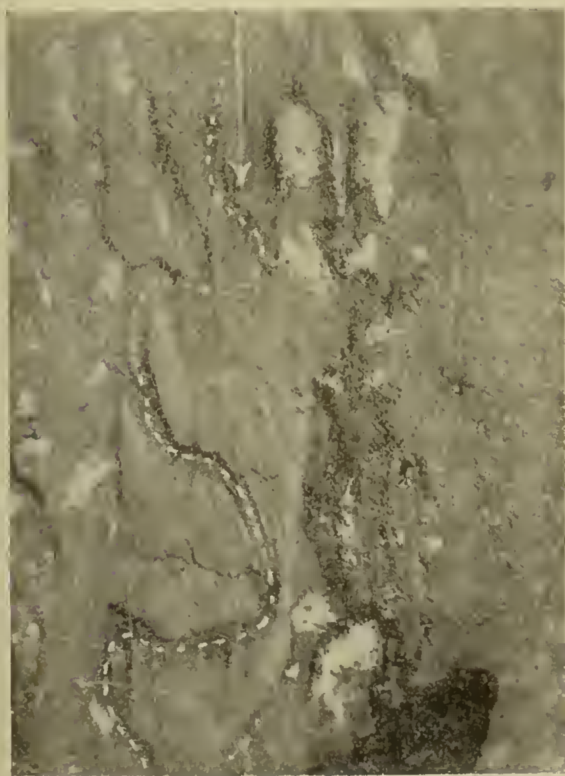


Fig. 6. — Terrazzi trasversali di deiezione nell'alveo di un piccolo torrente, $\frac{1}{100}$.

I piani di questi terrazzi sono poi quasi sempre orizzontali o altrimenti inclinati a monte, fig. 7, non mai a valle, e anche questo è un carattere di una certa importanza; di solito poi in corrispondenza dei gradini trovasi una depressione o conca di

erosione e numerosi solchi caratteristici percorrono longitudinalmente la superficie dei piani.

Per la loro forma speciale, e per avere i due orli estremi dei gradini rivolti a monte, questi terrazzi, che come ho detto, si formano particolarmente in quei tratti della valle ove l'alveo si fa piano e durante le piene, favoriscono o determinano addirittura al sopravvenire delle magre lo stabilirsi d'accentuate anse nella corrente del fiume, a ciò obbligata dalla struttura di essi a successivi ripiani, spiccatamente inclinati a monte e dalla presenza di conche alla base di ogni terrazzo, che come canali guidano le acque trasversalmente all'alveo. Tale fatto si può osservare nel modo più istruttivo nell'ampio alveo del R. Màscari fra la stazione di Tissi e quella di Scala di Giocca.

Per meglio dimostrare questo fenomeno, ho tracciato una punteggiata sulla fig. 6 in corrispondenza della base dei gradini di alcuni terrazzi, ove teoricamente dovrebbe la corrente in magra passare, seguendo volute molto pronunciate e divagando e ramificando. Naturalmente il corso d'acqua in magra inciderà poi quei depositi alluvionali e con più sentite curve e colla tendenza a spostare le anse da monte a valle distruggerà facilmente il contorno dei terrazzi, i quali nondimeno si riconosceranno pur sempre per le altre caratteristiche e si riconosceranno pure dagli altri terrazzi che il fiume inciderà in questi depositi alluvionali che abbiamo distinto già col nome di *terrazzi alluvionali di erosione*.

Questi terrazzi trasversali, come ho detto, non possono essere che di deiezione, appunto perchè trasversali e di conseguenza sempre nei terreni alluvionali, od in quei tratti ove la valle facendosi piana, la corrente è obbligata a depositare la più gran parte dei materiali che tiene in sospensione; però non è escluso che si trovino simili apparenze anche in tratti di grande pendenza, questi costituiti allora da materiali più grossolani. Formati poi come sono dalla sovrapposizione di alluvioni cioè di sabbie e ciottoli caoticamente distribuiti è naturale che spesso il gradino non sia ben netto, ed i materiali che lo formano costituiscano una scarpata la cui inclinazione dipende dalla stabilità degli elementi; essi terrazzi poi è evidente che in generale, benchè estesissimi, siano poco potenti.

Avendo avuto occasione di osservare la formazione di questi terrazzi nelle alluvioni attuali abbandonate da alcune piene straripanti fig. 7, 8, ho potuto studiarne facilmente i caratteri,



Fig. 7. — Sezione attraverso ad un deposito alluvionale a terrazzi trasversali.

la genesi e le apparenze, per valermi a riconoscerli poi negli antichi depositi alluvionali, specialmente delle parti alte delle valli ove soventi sono molto erosi ed in parte distrutti.

Osservando un corso d'acqua qualsiasi, a pendenza un pó forte, si vedrà che in generale la corrente tende dividersi in numerose piccole cascate le quali, ben osservando, non sono date da gradini di erosione ma di deiezione, cioè da massi e ciottoli accumulati a ripiani successivi, dei quali i più voluminosi son rivolti a valle e formano il gradino, i più piccoli verso monte a ridosso dei maggiori che loro impediscono di essere trascinati dalla corrente; ne derivano spianate successive che traggono la loro origine dalla forza di trasporto dell'acqua. I massi più grossi son le reliquie dei materiali trasportati nelle piene e irregolarmente distribuiti lungo l'alveo, i più piccoli di quelli trasportati quando andava diminuendo la veemenza delle acque ed addossati ai maggiori a formare i salti che sono veri terrazzi di deiezione. Ove l'alveo si allarga e si fa piano, avremo le migliori condizioni alla formazione di siffatte deiezioni: e per l'abbondanza del materiale, e perchè il deposito assume una straordinaria regolarità a cagione della corrente che si fa più lenta, ma più ricca di acqua, e per la natura stessa delle alluvioni costituite quivi da materiali più fini ed uniformi, fig. 8.

Come le dune del deserto o dei litorali nascono da una ineguaglianza qualsiasi della superficie per le sabbie che il vento accumula a ridosso di quel primo ostacolo, così traggon l'ori-

gine i terrazzi di deiezione. A ridosso di un ostacolo qualsiasi si depositano le prime alluvioni che aumentano continuamente per nuovo materiale, finchè si costituiscono successivi ripiani dall'aspetto embricato. Ma la causa che li ha formati è cagione della loro stessa parziale distruzione, perchè la corrente viene divisa dai medesimi terrazzi in successive rapide che operano più efficace azione meccanica di trasporto nei materiali che stanno



Fig. 8. — Terrazzi trasversali di deiezione formatisi nel letto alluvionale del R. Màscari in seguito ad una piena.

alla base dei gradini, per cui quivi tende a formarsi una conca o depressione ed i materiali da essa sono portati innanzi e depositati ove la corrente non può più tenerli in sospensione, cioè sulla superficie rimanente del medesimo ripiano fino ed oltre il corrispondente e nuovo salto. La fig. 8 fa vedere nei punti segnati con * dei terrazzi nei quali il gradino non è semplice ma doppio per successive deiezioni sovrapposte e ci conduce di conseguenza alla convincente dimostrazione della origine di essi.

Continuando il fenomeno, è poi evidente che i gradini dei terrazzi debbono spostarsi da monte a valle, così come si sposta la cresta delle dune secondo vento. E per la diversa distribuzione della velocità in una corrente dal mezzo di essa alle sponde ed al fondo, per cui ogni linea della distribuzione di essa velocità in una sezione trasversale va avvicinandosi assai più al fondo che alle pareti dell'alveo, i gradini dei terrazzi trasversali riveleranno la loro genesi con pronunciate curve, la cui convessità è rivolta a valle e con tutte le più bizzarre sinuosità nei particolari, fig. 6, dipendenti dalle accidentalità del fondo o delle sponde e dalla conseguente variazione irregolare di velocità da punto a punto. Simile origine traggono anche i solchi longitudinali che si trovano sulla loro superficie e dei quali ho già parlato.

Benchè qualche volta abbiano apparenza analoga, pure sono da distinguersi dai terrazzi trasversali di deiezione i salti che determinano le cascate e che si potrebbero definire anche: *terrazzi trasversali di erosione;* essi pure attraversano l'alveo, essi pure volgono il gradino a valle, ma sono di contrapposto dovuti, come è noto, alla erosione, per cui il gradino nonchè procedere, retrocede rovinando, verso monte; nonchè presentare la convessità a valle presenta una concavità per cui la cascata s'inoltra ognor più in un angusto canale fra strette ed alte pareti; nonchè trovarsi ove il letto è piano ed il fiume in fase di deiezione si trova generalmente entro valle ed in quei tratti ove esso è in fase di erosione.

Molte sono le traccie perfettamente riconoscibili dei terrazzi trasversali di deiezione negli antichi depositi alluvionali di questa località, e la fig. 5 fa vedere, come già ho detto, la parte bassa della valle *Eba ciara,* percorsa ancora da un perenne ruscelletto che scorre in un netto solco che si è scavato in quei potenti depositi alluvionali: la fig. 9, terrazzi di deiezione abbastanza potenti nel fondo di una valletta asciutta di rimpetto alla stazione di Tissi, a m. 25 circa sul thalweg attuale della val Màscari. Il terreno è coltivato ad ulivi e sorprende l'importanza delle alluvioni, che d'altronde non pare si possano attribuire al Rio della val Màscari nella quale la valletta confluisce, internandosi esse assai profondamente nella valletta ed

essendo splendidamente terrazzate longitudinalmente e trasversalmente. Del resto splendidi terrazzi trasversali e ancora ben conservati a dispetto delle opere di coltura, ho trovato nella



Fig. 9. — Terrazzi trasversali di deiezione in un oliveto (reg. Piandanna).

valle *Giuncheddu*, nella valle *sa Ena*, nella valle *su Suerzu* ed in tante e tante altre, per cui anche la morfologia esterna di questi depositi alluvionali può avere la sua importanza per darci precisi concetti sul verso delle antiche correnti e cognizioni delle condizioni dell'alveo o di altri fatti particolari inerenti agli antichi fenomeni della fluvialità.

* * *

Questi fenomeni sono quelli che nella regione considerata maggiormente contribuiscono al particolare carattere del paesaggio idrografico tanto ricco di accidentalità e sempre vario. Ma, sopratutto sorprende di osservarli in luoghi ove più non

esiste alcun corso d'acqua, come già ebbi a dire per i terrazzi trasversali della fig. 9, ed ove il bacino di raccoglimento attuale è così ristretto da fare evidente contrasto colla potenza delle traccie, probabilmente lasciate da antiche correnti. Per questi



Fig. 10. — Pianta del sistema idrografico dei dintorni di Sassari.

casi bisogna evidentemente ammettere una diversa distribuzione dei corsi d'acqua per fenomeni di migrazione e di cattura. E siccome per la regione considerata ho potuto accertare parecchi di questi fenomeni, credo opportuno di presentare una cartina del sistema idrografico delle località più istruttive dei dintorni di Sassari.

In questa cartina sono rappresentati con linee continue i corsi d'acqua attuali più importanti della regione, con linee tratteggiate i probabili antichi collegamenti, fenomeni di migrazione e di cattura.

Questi collegamenti ci portano alla ricostruzione dell'antico bacino idrografico di raccoglimento, sotto forma di una superficie pressochè piana ed uniformemente inclinata a mare, sulla quale dovettero stabilirvisi delle correnti conseguenti.

Per queste ricostruzioni però non è concesso di trarre alcun aiuto dalla struttura geologica della regione, interessando l'erosione esclusivamente il calcare miocenico, ma sì dalla sola inclinazione degli strati e dalla struttura fisica di essi, come neppure è possibile trarre a spiegazione di questi fenomeni concetti che si fondino sopra oscillazioni bradisismiche per l'impossibilità di accertarneli, essendo questa regione emersa dalla fine del miocene, per cui le valli si incisero già fin da quell'epoca, approfondendo via via che continuava il sollevamento, senza che perciò non avvenissero profonde modificazioni nella direzione degli antichi corsi.

Colla scorta della fig. 10, frattanto prendo in esame alcuni dei fenomeni di cattura e di migrazione, più accertati dal rilievo topografico e dalle traccie della fluvialità.

Se da Sassari ci si reca a Sant'Anatolia, si potrà osservare il tufo trachitico e la trachite (andesite) affiorare dagli strati miocenici senza apparente grande disturbo stratigrafico; in realtà, detta roccia appare in ammassi ed anche in dicchi coperti dal tufo vulcanico e dai calcari terziari. Le lave antiche pare che quivi non venissero mai ad emergere dalle roccie terziarie perchè esse sono coperte tuttora da quegli strati e non ci sono note in questa località che per le profonde incisioni che quivi operarono antiche correnti fluviali. Inoltre queste trachiti si continuano per gran tratto sotto al mantello miocenico, ed infatti anche ad una certa distanza da questa località possiamo arguirne la presenza a non grande profondità dalle polle d'acqua sorgiva; acqua che proviene dalla falda sotterranea a contatto delle lave impermeabili.

I fianchi di quelle incisioni portano ancor ora segnate profonde conche di erosione sulla durissima e compatta trachite e quivi si trovano denudate bellissime e potenti dicche e conici spuntoni. Così queste traccie della erosione in unione a bellissimi terrazzi trasversali e ad altri depositi alluvionali si trovano a collegare in questa località due corsi d'acqua attuali: il R. Ebaciara, epigenetico (1), ed il R. Mannu sovraimposto (2) alle tra-

(1) Taramelli T., *op. cit.*, 1899.

(2) De Marchi L., *Geografia Fisica*, 1901, p. 451 e Rovereto G., *op. cit.*, 1904, p. 46.

chiti; sul tragitto esistono ancora il R. d'Ogliastru, egualmente obbligato e la parte superiore del R. Sassari.

Qui siamo evidentemente in presenza di un fenomeno di cattura ed abbastanza complicato, poichè parmi non riesca soddisfacente a spiegarlo la genesi comune della *cattura normale o di testata* (1), nè il fenomeno particolare della *cattura laterale* osservato dal Rovereto (2) fra i torrenti Sansobbia e Riobasco, dell' Appennino ligure. Tanto più che in relazione con questa cattura si riscontrano altre complicate traccie di fluvialità.

Difatti una serie di depressioni partendo dalla fonte di Santa Anatolia costeggiando il M. Oro conducono al R. d'Ottawa, ed a monte del R. Sassari rimangono le traccie di un collegamento di esso col R. Eba ciara. Si potrebbe ammettere che il R. Eba ciara si scaricasse nel R. Mannu, fig. 10, per Càniga, Santa Anatolia ed il R. d'Ogliastru, formando un corso composto; che poi il R. Santa Orsola abbia catturato le acque del bacino superiore del R. Eba ciara e sien rimasti i tronchi quasi asciutti del R. d'Ogliastru e del R. Sassari. Ma il R. Santa Orsola ha il proprio letto ben poco incavato e non sono nella sua valle notevoli i fenomeni della fluviazione, d'altronde donde sarebbero provenute al bacino catturante le acque atte a compiere il lavoro di incisione con maggior energia del corso catturato ricco invece di acque come ne fanno fede le traccie di potenti erosioni sui fianchi della valle Eba ciara? D'altronde non si ritrovano quivi traccie di cambiamento di decorso delle correnti susseguenti, nè le altre condizioni stratigrafiche necessarie per poter spiegare le attuali condizioni con una cattura di testata (3).

Io credo perciò di interpretare questa cattura in altro modo, conforme al processo di incisione che anche si può seguire sperimentalmente.

Le acque del R. Eba ciara presso Sassari e probabilmente in regione Predda Niedda, dovevano scaricarsi per due vie favorite in quel punto dalla piccola inclinazione dell' alveo, per cui quivi ora si ritrovano potenti depositi alluvionali; una

(1) Rovereto G., *op. cit.*, 1904, p. 42.
(2) Rovereto G., *op. cit.*, 1904, p. 94.
(3) De Marchi L., *Geografia Fisica*, p. 442-446.

delle vie era segnata dall'attuale R. Santa Orsola, l'altra più poderosa dal corso superiore del R. Sassari, da Santa Anatolia e dal R. d'Ogliastru. In corrispondenza poi della stazione di Càniga dovea staccarsi un altro ramo che portava le acque al R. Màscari, come per Santa Anatolia al R. Ottawa. Le diramazioni erano mantenute dagli spuntoni di calcare compatto che ancora oggi si possono vedere ai punti di diramazione. Dapprincipio però, quasi tutta la corrente dovea scaricarsi nel R. Mannu pel R. d'Ogliastru, sicchè la valle scavata nel calcare miocenico potè rapidamente approfondire lasciando i bellissimi terrazzi che ancora si possono osservare. Ma quando le acque, dopo aver asportato i calcari miocenici, raggiunsero le trachiti del R. d'Ogliastru, non poterono più approfondire tanto l'alveo a valle quanto invece si continuò per la diramazione che da Santa Anatolia conduce al R. Ottawa. Infatti le quote di livello ci fanno raggiungere il thalweg del R. d'Ogliastru, trachitico, a m. 150 ed il thalweg della fonte di Santa Anatolia, trachitico, a m. 145. La erosione però interessante le trachiti dovea continuare assai lenta su tal roccia compattissima, mentre l'incisione del R. Santa Orsola a monte, dovette approfondire rapidamente, perchè interessante solamente calcari e marne molto più erodibili delle trachiti. Il dislivello del thalweg che andava sempre più accentuandosi a monte a poco a poco determinò la cattura di tutte le acque che prima si riversavano al R. Mannu e poi al R. Ottawa per la via di Santa Anatolia, per cui esse scelsero col tempo la via più facile perchè più profonda, e seguirono l'attuale R. Santa Orsola, abbandonando l'antica via della quale ora non rimangono che le traccie profonde della incisione ed i piccoli Rii di Sassari e d'Ogliastru, residui di quei corsi. Frattanto una simile cattura veniva operata per le acque del R. Acchettas e del R. Barca, che doveano in parte dirigersi al R. Eba ciara ed in parte al R. Logulentu, da parte di quest'ultimo, per cui venne pure a diminuire d'assai il bacino di raccoglimento del R. Eba ciara.

Probabilmente una cattura si operò anche per il R. Scala di Giocca che doveva confluire col R. Màscari per la valle di Giuncheddu ed al R. Eba ciara per la valletta di Serrasecca, ma queste ramificazioni furono di breve durata per la mancanza di potenti terrazzi o tracce alluvionali e molto

antiche, come vien dimostrato dall'incisione profonda che operò il R. Màscari dopo tale cattura, per cui il dislivello attuale alle depressioni che giustificherebbero tali antichissimi rami è di qualche centinaio di metri.

Presso la confluenza del R. Màscari col R. Scala di Giocca si trovano oggi due potentissime incisioni a terrazzi di 100 m. di altezza ognuna, rivolte verso N. E., susseguite da altre minori che si allineano fino quasi alla confluenza del R. Badu Canu col R. Scala di Giocca. È evidente che il R. Scala di Giocca dovea ramificarsi forse a livello dell'attuale lago Bùnnari; il ramo principale scendere direttamente al R. Màscari, l'altro confluirvi con un tronco più lungo. Senonchè col procedere della erosione e dell'approfondirsi delle valli nelle marne mioceniche, il ramo orientale s'incontrò con i calcari meno erodibili, per cui prevalse l'erosione del ramo occidentale, benchè più lungo, che catturò infine tutte le acque, e così si poterono formare le profonde forre e le splendide terrazze della val Bùnnari.

Anche gli splendidi terrazzi della valle Cazzadores sono un relitto di correnti che ora seguono tutt'altre vie; probabilmente siamo qui in presenza di un'altro fenomeno di cattura e di migrazione. Parallela alla valle Cazzadores è la val Lerino, entrambe confluiscono in val Màscari; i terrazzi della valle Cazzadores fanno scorgere un'antica biforcazione a livello del paesetto di Ossi. Dire che il Lerino a valle di Ossi abbia catturato le acque a monte che si versavano per valle Cazzadores è cosa assolutamente assurda, perchè mancano come negli altri casi, le condizioni necessarie di strati di diversa resistenza trasversali al pendìo ([1]), e perchè il bacino sarebbe troppo ristretto per mantenervi una corrente; nè pure si presta quell'altra origine per cui le acque prima seguirono la valle Cazzadores e poi la valle Lerino, perchè non si comprenderebbe la causa di siffatta migrazione verso monte, mentre sappiamo che i subaffluenti tendono deviare a valle, catturando i corsi paralleli (*cattura trasversale*) ([2]). Non rimane che la genesi espressa atta a spiegare razionalmente quest'altro fenomeno di cattura, sostenuta anche dall'analisi

([1]) De Marchi L., *Geografia Fisica*, p. 444.
([2]) Rovereto G., *op. cit.*, 1904, p. 164.

della struttura fisica della roccia. Presso Ossi il R. Lerino si biforcava, di cui un ramo scendeva per val Cazzadores, l'altro per l'attuale val Lerino. La erodibilità più facile del tronco di monte determinò la cattura di tutte le acque che correvano per val Cazzadores, benchè posta più a valle. Nè qui si potrebbe pensare ad una cattura laterale ([1]) benchè si abbia la caratteristica forma nei corsi d'acqua di un x o di un H: alla cattura laterale occorre che uno dei torrenti erodendo profondamente la costolatura, richiami le acque del tratto di monte dell'altro; qui invece si avrebbe che il torrente meno attivo avrebbe catturato le acque del tratto di monte del più attivo, il che non è possibile di ammettere, per cui non rimane che la spiegazione di cui sopra. Così il R. Pinghinoso, fig. 10, si scaricava nel R. Mannu per due vie, senonchè il tronco occidentale s'incise assai di più pel contributo delle acque del R. Monzas, e del tronco orientale ora non rimane che una profonda valle terrazzata.

Moltissimi sarebbero i casi di altre catture, le quali però hanno minore importanza di quelle accennate e che sono anche molto antiche, perchè le traccie della fluvialità sono poco potenti e molto elevate nelle valli, come fra le altre sarebbe lo spuntone di roccia della sommità del M. Canechervu splendidamente corroso in più direzioni dall'azione di antiche correnti. Molte di queste catture ho voluto nondimeno segnare sulla cartina della fig. 10, per far meglio spiccare l'esistenza di un antico reticolato idrografico perfettamente identico al reticolato di cui possiamo osservare la formazione, quando che sia, per effetto della erosione di correnti conseguenti sopra un piano.

Infatti, dall'analisi sulla direzione dei corsi d'acqua attuali, si è condotti a stabilire e confermare la primitiva esistenza di un complicato reticolato idrografico, come risulta dalla osservazione della fig. 10, considerata nel suo complesso. E così si resta pure condotti alla tipica distribuzione delle correnti, distribuzione che si origina per l'erosione iniziale naturalmente sopra un piano uniforme continuo e leggermente inclinato.

([1]) Rovereto G., *op. cit.*, 1904, p. 94 e 124.

La fig. 11, rappresenta i solchi di scorrimento conseguenti formatisi per effetto delle acque piovane in una lunga serie di anni sopra ad una superficie inizialmente piana, uniforme e leggermente inclinata (1). Osservandola, si vedrà come questi

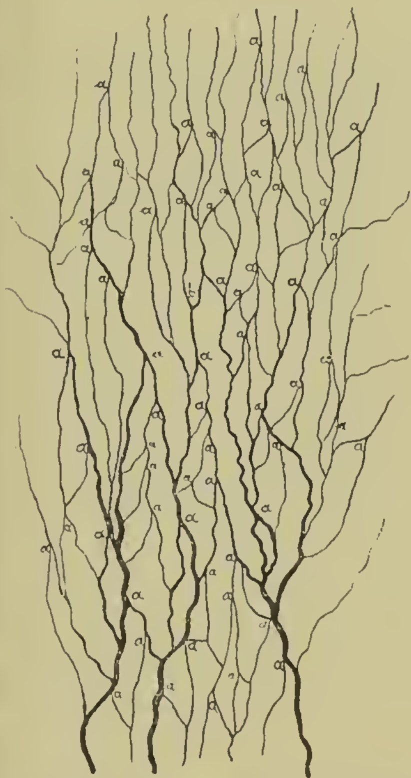


Fig. 11. — Reticolato di profondi solchi di scorrimento formatisi in una lunga serie di anni per effetto delle acque piovane sopra una superficie piana leggermente inclinata.

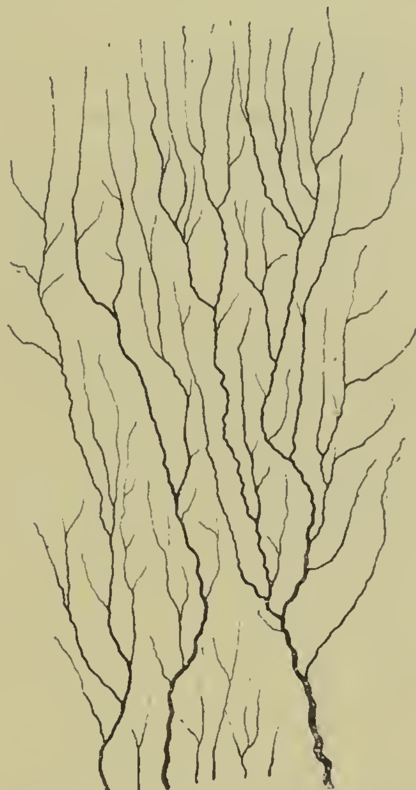


Fig. 12. — Teorico assestamento delle correnti della figura precedente in seguito a continuato processo erosivo.

solchi si intersecano variabilmente a monte, costituendo un reticolato a maglie rombiche più o meno allungate a seconda della inclinazione del piano e che finiscono poi per riunirsi a valle in soli due o tre tronchi principali, analogamente a quanto

(1) La piazza d'Armi di Sassari si è prestata ottimamente a queste considerazioni sul processo di formazione del paesaggio epigenetico, perchè da molti anni essendo trascurato l'interrimento, la sua superficie trovasi ora segnata da solchi profondi dovuti alle acque piovane di scorrimento superficiale; questi solchi furono rilevati e riprodotti nella figura 11.

risulta nella fig. 10, dalla ricostruzione del decorso delle antiche correnti in base ai resti dei fenomeni dell'erosione e della deiezione lasciati da esse nelle direzioni di quegli antichi corsi.

Questi solchi della fig. 11, ci rappresentano il primo stadio della erosione, sopra una superficie piana, stadio che si caratterizza pel diramarsi delle correnti in altre di minore importanza, per un fenomeno eguale a quello che si osserva su quasi tutti i piani di deiezione, o alle foci, ove si determina la formazione di un delta, e lo scaricarsi della corrente per numerose bocche. Senonchè mentre quivi tende a conservarsi ed anzi ad amplificarsi e rendersi più intricato il sistema delle ramificazioni per il fenomeno continuato della deiezione, nel caso sopra considerato, i rami tendono invece a ridursi di numero ed a riunirsi in una sola corrente collettrice a misura che procede il fenomeno della erosione, fig. 12. Per cui le ramificazioni di sorgente e di foce di un fiume non differiscono come vedremo essenzialmente nel tempo, che pel verso della corrente, e seguendo le idee del Davis, nel ciclo di una rete idrografica, non si deve dimenticare che l'infanzia a monte sarebbe rappresentata generalmente da un sistema di corsi d'acqua conseguenti fra loro variamente collegati a costituire un complicato intreccio, mentre lo sbocco a foce in questa stessa età si compierebbe con un solo o con pochi emissari; che la maturità e la vecchiaia invece sarebbero caratterizzate dallo scomparire per progressiva erosione del reticolato di monte, cui subentra un bacino ed un albero di raccoglimento e dal costituirsi a foce di un reticolato o delta a numerose ramificazioni. La causa del fenomeno come vedremo evidentemente, è la stessa a monte ed a valle, e la si deve ricercare nelle condizioni di pendenza, sol che a monte le correnti posseggono grande potenzialità erodente, e perciò tendenza ad allargare il bacino di raccoglimento e raccogliere le acque con successive catture in pochi tronchi maggiori fino al fiume, a valle invece il fiume, per la progressiva diminuzione di pendenza dell'alveo (fase di deiezione), tende a suddividersi in tronchi sempre minori allargando la foce, per cui la vita di un fiume può supporsi rappresentata dal passaggio a valle del reticolo iniziale di monte.

Lo stadio perciò di corrente ramificata a monte, è uno stadio di passaggio ad una condizione di equilibrio o meglio all'assestamento definitivo delle correnti, e non sarà difficile di riconoscere in un complesso qualsiasi di corsi d'acqua ancora le primitive condizioni nelle selle o nelle parti superiori a reticolo degli alvei ove la erosione non ha potuto obliterarne le traccie [1]. Così nella fig. 10 il R. Ottawa, il R. Buddibuddi e il R. Badde Cadorgia nella loro parte superiore, originano un complesso di ramificazioni che tornano ad unirsi a monte dando luogo ad un reticolato di correnti che per alcuni corsi si possono ancora osservare: R. Logulèntu, R. Maglione; per altri è possibile ricondurvisi come s'è visto, fig. 10, dalla analisi del rilievo topografico e dalle traccie della erosione.

Egli è evidente, che le condizioni primarie di una fiumana sopra espresse e ben evidenti nella fig. 11, debbano essere passeggiere, e per quanto è possibile ho cercato di rendere anche nelle figure l'idea del modo con cui un complesso di correnti col tempo si riconduca al tipo noto di pochi alvei principali che raccolgono le acque del bacino idrografico diramandosi e divergendo in alvei secondari, terziari, ecc., col riportare con linee più forti i solchi più profondi e larghi e con linee più sottili quelli più piccoli. In tal caso, la sola ispezione della fig. 11 e della fig. 12, dà completa ragione delle successive fasi per cui passa una corrente per condursi alla stabilità della direzione del proprio alveo ed originare il caratteristico albero di raccoglimento.

Infatti allorquando una corrente si divide in due di minore importanza, fig. 11, *a*, è impossibile che l'erosione esercitata sulla roccia dalle due correnti supposte inizialmente di egual valore, sia egualmente intensa e ciò per l'eterogeneità dei materiali erodibili, nonchè per la struttura fisica della roccia; ne viene di conseguenza che il contributo d'acqua dei due rami diventerà dopo un certo tempo molto diverso a profitto della

[1] Anche il prof. Taramelli accenna alla primitiva esistenza di reticolati idrografici con le seguenti parole: « Quanto alle selle, le quali sono così spesso delle *traccie di antichi reticoli idrografici*, è opportuno distinguerle in due categorie... », p. 91, dalla memoria: *Di alcune delle nostre valli epigenetiche.* Atti terzo Congresso geogr. italiano, vol. II, 1899.

diramazione che si sarà approfondita di più in seguito alla erosione. A determinare tale diversità però, è evidente che possono contribuirvi infinite altre ciscostanze locali anche indipendenti dalla erodibilità, come sarebbero ad es. la presenza di uno spuntone di roccia compatta anche se molto limitato, un masso qualsiasi franato dall'alto, lo scaricarsi delle acque di un subaffluente in uno dei tronchi, ecc. Perciò, facilmente una delle correnti potrà diventare maggiore e finire col catturare col tempo tutte le acque dell'altro ramo, che da questo momento non potrà più raccogliere che le acque del proprio bacino così troncato, ma potrà avere frattanto assunto carattere di grande valle sulle cui pareti imponenti fenomeni della erosione attesteranno la sua origine e faranno evidente contrasto colla scarsità delle attuali sue acque di scorrimento. Di conseguenza il fenomeno esteso a tutte le diramazioni d'un complesso idrografico, è evidente che ci condurrà al definitivo assestamento di esse, rappresentato pel complesso della fig. 11 alla fig. 12, assestamento che la maggior parte dei fiumi hanno già raggiunto dando al paesaggio epigenetico l'attuale suo carattere. Per cui ben a proposito il prof. Taramelli, senza pur avere espresso questa genesi delle catture poneva (¹) il geniale paragone fra gli antichi ed i recenti corsi d'acqua: « I fiumi terziari, che solcano la massa alpina, ricordano i vasi sanguigni degli invertebrati e di alcuni pesci: le correnti attuali rappresentano il complicato e fitto diramarsi delle vene e delle arterie dei vertebrati superiori ». Questo modo particolare di cattura e questa genesi delle valli epigenetiche si è visto che è più frequente di quanto non si creda almeno per la regione considerata, che come ho detto, dovea essere inizialmente una superficie poco ondulata. Del resto è molto probabile, che questo fenomeno si sia verificato in ben maggiori proporzioni in altre regioni e possa servire ottimamente a dar spiegazione di molti fatti. Così le selle, come già ho detto, che si osservano nelle valli che dànno in una principale, sono le reliquie della erosione di antiche correnti che le attraversavano e che dipoi furono catturate nelle condizioni di sopra esaminate, come del

(¹) Taramelli T., *op. cit.*, p. 100, 1899.

resto ciò viene anche ammesso dal prof. Taramelli [1], e da altri salvo la interpretazione della modalità di cattura.

Per cui i fenomeni di cattura o di assorbimento fra i fiumi, non si verificano solamente quando [2] « una corrente incidendo profondamente la cresta oltre lo spartiacque primitivo invade il bacino idrografico di una corrente del versante opposto, tagliandone il corso per modo da deviare e catturare le acque della parte del suo corso situato a monte del punto di assorbimento » ma anche nelle condizioni sovra esposte. Anzi è forse più naturale e frequente a verificarsi la cattura in queste condizioni che in qualsiasi altra, specialmente sopra una pianura che ci rappresenta la superficie di uno strato, perchè all'altra genesi, in tali condizioni, si può opporre una osservazione alla quale non è sempre facile rispondere. Infatti occorrerebbe che una corrente incidesse profondamente lo spartiacque fino ad invadere il corso del versante opposto, fenomeno che non si può verificare che in quelle poche particolari condizioni in cui strati di diversa resistenza sono trasversali al pendio, mentre è difficile per le altre, di supporre così profonda ed intensa erosione, proprio verso la sorgente della corrente catturante ove non può esservi abbondanza d'acque, affinchè essa raggiunga il livello del thalweg del corso catturato ricco invece di acque in tal punto e pel quale occorrerebbe ammettere un arresto nella incisione, mentre è naturale che quivi la erosione fortissima tende ad abbassare sempre più il fondo della valle: informino le cascate per lo più allineate lungo le valli, date dalle acque di affluenti pei quali non è certo nulla la erosione, e che pure non poterono incidere di conserva al fiume principale il loro letto, per cui con esso si raccordano per mezzo di un ripido gradino o di un salto.

Nella maggior parte dei casi perciò, quando per la direzione delle correnti, e per le profonde traccie della fluvialità, siamo indotti ad ammettere una cattura, dovremo ricorrere di preferenza alla genesi sopra ricordata, specialmente quando non vi concorrano dati stratigrafici, poichè essa trae l'origine dalla primitiva distribuzione delle correnti e da fenomeni di migrazione

(1) Taramelli T., *op. cit.*, p. 91, 1899.

(2) Parona C. F., *Trattato di Geologia.* Vallardi, 1903, p. 164.

indotti dalle cause molteplici per cui variano la erosione e la deiezione da punto a punto e soltanto in alcuni casi particolari all'altra fin qui ammessa sull'assorbimento dei corsi d'acqua.

Potrà alla genesi delle catture or svolta opporsi l'osservazione che le correnti tendono portarsi rapidamente alle loro condizioni normali, per cui se il fenomeno è pur vero, non interessa che il particolare processo di erosione iniziale e che stabilitosi l'albero di raccoglimento, questo non è più suscettibile di ritornare alle prime condizioni. Potrebbe anche obbiettarsi che una corrente difficilmente si mantiene per molto tempo ramificata, senza che l'un ramo prevalga sull'altro. Per queste osservazioni basterà dire che la condizione di corrente ramificata si mantiene quando la roccia nei due rami ha eguale erodibilità e finchè esiste lo spuntone di roccia poco erodibile, che di solito determina il dividersi della corrente nei due rami, per cui ove avviene la ramificazione l'alveo è poco inclinato, inoltre che i fenomeni di migrazione ci offrono esempi di correnti che per particolari condizioni del loro alveo ([1]) si sono dapprima ramificate e poi successivamente cambiarono corso scegliendo la nuova diramazione. Del resto sempre quando un corso d'acqua giunge sopra una superficie estesa per quanto diversa sia la sua inclinazione, dimostra questa tendenza ad espandersi e si espande generalmente ove l'alveo si fa più piano e meno inclinato, ramificando in alvei secondari; nè mancano esempi di fiumi in vallata dal corso ramificato. D'altronde all'inizio della erosione dovea esistere simile reticolato anche nei tratti di monte quando si iniziavano i solchi e quando l'alveo dovea essere meno approfondito, ed è noto che nelle piene straripanti il fiume manifesta sempre la tendenza ad espandersi in alvei secondari ramificando, e se ci conduciamo alle condizioni di una fluvialità più intensa, quale doveva esservi nel quaternario, non

([1]) La causa delle migrazioni dei fiumi e della formazione delle anse sui piani alluvionali è molto complessa; ho potuto osservare però che generalmente essa si deve al succedersi delle magre erodenti alle piene straripanti. I materiali accumulati nel letto durante le piene straripanti oppongono generalmente ostacolo alle acque al sopravvenire della magra erodente per cui esse si scavano lateralmente un nuovo alveo anche seguendo una via notevolmente più lunga e tortuosa.

ci meraviglieranno più le traccie che ancor oggi si osservano di complessi reticoli nelle parti alte delle valli che le ponevano in comunicazione o scaricavano per più bocche allo stesso o ad altri fiumi le loro acque straripanti. Col progredire della erosione e col sopravvenire delle magre, è evidente il ritrarsi di quelle correnti in pochi alvei e lo scomparire di quei reticoli per l'accentuarsi del fenomeno di cattura ed il conseguente costituirsi di un albero o bacino di raccoglimento (1).

Alla modalità di cattura sopra ricordata dovrà tenersi conto di tutte quelle accidentalità della valle o casuali che possono influirvi; così, secondo me in qualche caso è stata troppo esagerata l'azione che sull'alveo ha il cosidetto livello di sbocco, specialmente per la genesi della cattura di testata (2), essendo infinite le cause nell'alveo, dipendenti dalla struttura eterogenea nella roccia, che rendono nulla l'influenza del livello di sbocco (3). E per citare qualche esempio dirò che in questa regione sono frequentissime le valli troncate da una specie di circo.

Si osserva cioè che la valle epigenetica è profondamente incassata fino ad un certo punto, ove s'allarga a guisa di un circo, e quivi sembra terminare bruscamente con pareti a picco. Qui però se terminano i fenomeni della erosione, non termina il bacino di raccoglimento, chè a monte la valle si continua ancora per

(1) Il prof. Taramelli, nel già citato studio: *Di alcune delle nostre valli epigenetiche,* p. 91, accenna all'esistenza di un fittissimo reticolato idrografico all'inizio della erosione ed alla successiva formazione di un albero di raccoglimento con le seguenti parole: « Quanto poi all'incisione dei terrazzi, io non convengo con Heim che essa debba ricercarsi in un *abbassamento dello sbocco di valle,* considerato come il punto di partenza della formazione di questa, attraverso le tre note fasi di circo di canale e di area di deiezione. Io credo piuttosto che da quando la massa delle nostre montagne cominciò ad emergere dai mari terziari, *si stabilirono tosto dei solchi* secondo le superfici di massima pendenza di allora, e che poscia *questi solchi furono in parte approfonditi ed in parte abbandonati,* in causa dei vari movimenti subiti dalle masse infrante e *per le accidentalità* apportate in ogni singola valle dalla diversa compattezza delle roccie ». E più oltre a pag. 100: « Vediamo insomma cambiamenti in ogni senso i quali tutti si riducono ad *una più complicata confluenza di correnti* e ad una sempre maggiore tortuosità nel loro decorso ».

(2) De Marchi L., *Geografia Fisica,* p. 442.

(3) Taramelli T., *op. cit.,* 1870-71, p. 2214.

tre o quattro volte il tratto incassato, cambiando totalmente di aspetto e facendosi larga ed aperta. Ciò si può vedere pel R. Pinghinoso, pel R. Manichedda, pel R. Lumbaglia, pel R. Frittu, pel R. Su Tirriola, pel R. Badu-Canu, pel R. S'Iscia, pel R. Murrone, pel R. Spada, pel R. Lumbaglia e per moltissimi altri.

Evidentemente la ragione di queste valli la si trova nella eterogeneità degli strati, per cui venendo ad affiorare la roccia compatta in una parte qualsiasi della valle, si determina l'arresto della erosione a monte, mentre questa stessa erosione può continuare a valle pel grande contributo d'acqua che vi apporta il bacino superiore, ma il corso d'acqua di monte dovrà raccordarsi con quello di valle attraverso ad una cascata. Vi sono poi gli esempi di tal fenomeno più volte ripetuti, cosicchè il corso di quei torrenti vien diviso in successivi ripiani collegati da rapide, e naturalmente anche per questi nessuna influenza ha la erosione dell'alveo del corso collettore.

Simile particolarità può anche trarci a spiegare il fenomeno di cattura più sopra considerato, per cui l'abbassarsi del livello del thalweg nei due rami può subire delle oscillazioni, che alla fine possono determinare la cattura di uno di essi per parte dell'altro, e ciò senza che mi sia stato fatto di riconoscervi in questa regione la cattura per opera di corsi susseguenti.

Di conseguenza l'ultimo risultato di questi fenomeni, sarà il costituirsi di un bacino idrografico assai esteso, le cui acque finiranno per raccogliersi in pochi affluenti che dànno al fiume principale, e ciò per un processo di fusione delle vicine correnti (¹) trattato originalmente in un recente lavoro del Rovereto, processo che trae in parte la sua origine dal fenomeno generale della erosione e da quello particolare delle catture. Ma rimarranno incancellabili le traccie degli antichi collegamenti e del fittissimo reticolato iniziale, cui devesi se il paesaggio epigenetico ha il particolare rilievo topografico di dossi successivi e allungati, che ci rappresentano le aree sulle quali l'erosione fu meno efficace, perchè comprese fra le maglie dell'antico reticolato idrografico. Questi

(¹) Rovereto G., *op. cit.*, 1904, p. 77.

dossi che si trovano dappertutto, più o meno allungati, più o meno estesi, sono, come s'è visto, sempre i relitti dell'erosione, e non potrebbero, a mio credere, ricevere nessun'altra plausibile spiegazione.

* * *

Piacemi ora far notare che tanto la cattura di testata, quanto quella svolta, egualmente si prestano alla interpretazione delle traccie lasciate dagli antichi corsi e solamente è diversa la interpretazione del fenomeno. Col concetto della cattura di testata si ammette, come è noto, che non esistendo dapprincipio comunicazione tra le correnti, catturante e catturata, quella invada il bacino di questa e stabilitasi tale comunicazione tosto essa cessi di nuovo a favore della prima tra le correnti. È chiaro un po' d'artificio in cotesto concetto, mentre è più naturale ammettere sia avvenuto quanto si può desumere dalla osservazione dei fenomeni attuali, quali si presentano su qualunque superficie piana dopo una pioggia dirotta, cioè che i due tronchi si formarono già dall'inizio della erosione e che essa per un certo tempo continuò in essi di pari passo finchè per cause varie, stratigrafiche, idrografiche, meccaniche o fisiche da cui una diversità nel fenomeno della erosione o della deiezione, la corrente a poco a poco cominciò ad abbandonare una via per seguire l'altra, fino a che della primitiva corrente non ne rimasero che le traccie. A questa origine delle valli epigenetiche e così interpretata non potrebbe quasi neppur più conservarsi il nome di cattura, perchè questa genesi si collega strettamente coi fenomeni di migrazione (1) e non si avrebbe più qui l'inva-

(1) Occorre sempre distinguere i fenomeni di migrazione delle correnti dalla migrazione particolare, qui espressa, alla quale però sarà opportuno di conservare il nome di cattura *(cattura di migrazione)*, benchè questi due fenomeni abbiano la stessa origine e siano per lo più dovuti alle stesse cause.

Si dirà perciò che una corrente ha migrato, allorchè si è spostata dal suo alveo primitivo, ciò che avviene quando dopo essersi biforcata a monte, i due tronchi tornano a riunirsi nello stesso alveo a valle, per cui con processo di tempo, l'antico alveo nel tratto della diramazione potrà essere abbandonato, e le acque allora saranno del tutto migrate nel nuovo tronco. Quando invece una corrente ramificata conduce le acque dei

sione di un bacino idrografico per effetto di un altro, ma piuttosto il ricondursi in una sola, della preesistente corrente di monte che prima si ramificava in due tronchi secondari. Del resto, si tratti dell'uno o dell'altro modo di origine, il risultato è sempre lo stesso, pur variando la interpretazione, poichè mentre coll'antico concetto il fenomeno della cattura viene attribuito alla progressione dei semiconi di corrosione [1] per opera del fiume catturante a valle di essa cattura, col nuovo concetto invece la azione efficace sta in tutta la potenza erosiva delle acque a monte del punto di cattura, provenienti dal corso superiore prima della biforcazione.

Senza voler entrare in dettagli, perchè non ho avuto l'opportunità di compiere i necessari studi, voglio nondimeno aprire una parentesi, spingermi fino ai fiumi alpini, e far cenno a qualcuno fra i più importanti di questi fenomeni che potrebbero anche essere interpretati col nuovo concetto, per dimostrare che egualmente bene si prestano a spiegare le varie apparenze le modalità delle catture ricordate.

Il prof. Taramelli accenna alla cattura che l'Adda avrebbe eseguito sul tronco occidentale dell'Oglio, per cui ad esso sarebbero un tempo confluite le acque dell'alta valle dell'Adda e della valle di Poschiavo. « La facile erodibilità della zona dei micaschisti e cloriteschisti e la prevalente erosione dell'Adda nel suo tratto di valle longitudinale, tutta di molto abbassatasi colla formazione del bacino Lariano più di quanto sia avvenuto per l'alta valle Camuna colla formazione del più lontano e meno profondo Sebino, appoggerebbero l'ipotesi di questa importante cattura... » « Stabilitasi poi l'attuale valle dell'Adda colla cattura del tronco occidentale dell'Oglio, continuò l'approfondarsi dell'Adda nella massa dei terreni scistoso-cristallini... ».

È questo evidentemente uno fra i più interessanti fenomeni di cattura o di migrazione dei fiumi delle nostre Alpi, che si presta benissimo alla solita interpretazione del fenomeno della

due rami, non già a convergere nello stesso alveo, ma separatamente a foce o in affluenti diversi, allora, se con progresso di tempo avverrà che le acque dovranno seguire una sola delle diramazioni, si sarà verificato un fenomeno di cattura.

(1) Taramelli T., *op. cit.*, 1899, p. 97.

cattura di testata; nondimeno per essa oso esprimere un'idea che parmi più conforme al processo della erosione, tanto più che non parmi sienvi qui le condizioni stratigrafiche necessarie alla cattura di testata: e che cioè, non già l'Adda nel suo tratto di valle longitudinale abbia potuto tanto erodere nella zona dei cloritesehisti e dei micaschisti, da abbassare di molto il proprio letto sì da invadere e catturare col proprio bacino superiore di raccoglimento il tronco occidentale dell'Oglio (val Corteno, val Poschiavo, alta valle dell'Adda) ma che piuttosto esistesse una biforcazione al punto ove si ammette sia avvenuta la cattura, cioè pressapoco in corrispondenza delle selle d'Aprica, di Martirolo o di Riofreddo, per cui una parte delle acque dell'alta valle dell'Adda andava a scaricarsi nell'Oglio formandone il tronco occidentale ed un altra parte seguiva pressapoco la via attuale del corso inferiore dell'Adda, la Valtellina, così che il corso superiore dell'Adda era diviso in due tronchi; l'uno diretto verso occidente (attuale corso inferiore dell'Adda), l'altro verso oriente (attuale val Corteno). Per la facile erodibilità della zona a micaschisti e cloriteschisti della valle del tronco verso occidente e la minor erodibilità dell'orientale, il tronco verso occidente assorbì a poco a poco le acque dell'altro ramo orientale approfondendo rapidamente pel ricco contributo dato dalle sue acque. Ed ora rimangono ancor le traccie dell'antico collegamento del bacino superiore dell'Adda con quello dell'Oglio.

Il prof. Pantanelli (1), ritiene che per l'Arno sia avvenuto un egual fenomeno ed accetta in parte le idee del Fossombroni riguardo ad una supposta diramazione di questo fiume in due tronchi a livello dell'ingresso dell'attuale piano d'Arezzo; uno diretto verso Firenze, l'altro in val di Chiana, finchè per il successivo affondamento del letto dal lato fiorentino uno dei tronchi abbandonò la val di Chiana e la Chiana assorbita dal continuo approfondarsi dell'Arno, invertì lentamente il suo corso. Il fenomeno qui in realtà sarebbe abbastanza complicato ed il prof. Pantanelli portando a contributo criterî geologici, giunge inoltre alla conclusione, che la Sieve pliocenica per Montevar-

(1) Pantanelli D., *Storia geologica dell'Arno*. Boll. Soc. geol. ital., vol. XIX, 1900, p. 424.

chi trovò il mare per l'attuale valle dell'Ombrone attraverso ad un *duplice emissario* e ciò per la presenza dello sperone eocenico di Pieve a Majano poco credibile. Nel post-pliocene sollevatosi il bacino della val d'Ambra, le acque si sollevarono e dopo essersi scaricate per alcun tempo nel Tevere, finirono per farsi presto strada verso N.-O. e la Sieve si volse al corso attuale invertendo per progressivo assorbimento il suo corso inferiore fino a raggiungere l'Arno di Casentino, obbligandolo ad abbandonare la val di Chiana, per cui la parte abbandonata dall'Arno oltre la foce di Chiani divenne la Chiana invertendo il corso, e così fu per l'Ambra e lo Scerno che pure invertirono il loro corso.

Anche rispetto al Po, all'Adige (1) ed al Tanaro (2), che hanno compiuto numerose divagazioni, si deve metterne la cagione nella tendenza che le acque hanno ad espandersi e ramificarsi, specie se in fase di deiezione. Se s'osserva infatti la forma dell'alveo e delle anse di questi fiumi, è frequentissimo di trovarvi ancora le traccie a valle di antiche diramazioni abbandonate sotto forma di tratti di acque morte con aspetto d'alveo rivolti a monte ed anche molto lunghi; come pel Po a Monticelli, a S. Daniele, a Casalmaggiore, ecc., le cui direzioni idealmente prolungate riconducono direttamente al fiume, e che essendo più corte dell'attuale ansa che interessano, non possono essere interpretate per canali morti lasciati da una rotta del fiume sulle anse.



Conchiudendo: in questa limitata ma interessante regione si sono potuti ritrovare i fenomeni della fluvialità, rappresentati dai *terrazzi di erosione (longitudinali, alluvionali, trasversali)*, dai *terrazzi di deiezione (trasversali)*, dai fenomeni di *cattura* e di *migrazione*, dei quali tutti il paesaggio epigenetico così vario e pittoresco ne è la diretta conseguenza.

[ms. pres. il 23 maggio 1905 - ult. bozze 10 agosto 1905].

(1) Nicolis E, *Sugli antichi corsi del fiume Adige*. Boll. Soc. geol. ital., 1898; Taramelli T., *op. cit.*, 1899, p. 98.

(2) Rovereto G., *op. cit.*, 1904, p. 42, e Taramelli T, *op. cit.*, 1899, p. 94.

ORIGINE DELLA *TIMPA* DELLA SCALA.

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEI BURRONI VULCANICI

Nota del socio prof. GAETANO PLATANIA

Una delle caratteristiche dei vulcani che hanno avuto una lunga vita, un lungo periodo di attività, è quella di presentare dei burroni, dei precipizî più o meno estesi ed elevati. Qui nella regione Etnea sogliono dare il nome di *Timpa* al fianco di tali burroni, che vi sono numerosi, a cominciare da quelli delle *Ripe* e di *Serro della Buffa* a N.-E., e così continuando con quelli della Valle del Bove e della Valle di Calanna, e più giù quelli di Aci-S. Antonio, Valverde ecc., e verso il mare con quelli più vicini ad Acireale, le timpe di S. Tecla, della Scala e così via.

La spiegazione che suol darsi sembra a prima vista semplicissima; si dice cioè che il vulcano, emettendo enormi quantità di lava, abbia lasciato sotterra enormi vani, i quali poi, o per terremoti, o semplicemente perchè alle rocce sovrastanti viene a mancare un solido appoggio, tutto a un tratto producono delle grandi frane.

Questa però è un'ipotesi soltanto; non è stata mai costatata, che io sappia, la presenza di tali enormi caverne nei vecchi vulcani in cui la degradazione meteorica ha messo a nudo la struttura interna, e tuttavia vi si insiste tanto, anche in trattati di geologia molto recenti. Si è creduto di dedurne l'esistenza dalle variazioni della gravità, le quali ne sarebbero un indizio, ma lo studio di tali variazioni è tutt'altro che completo, e la gravità presenta grandi anomalie anche là ove non esistono monti vulcanici, ove non vi sono sospetti o indizî di grandi caverne sotterranee, e nel caso in esame la gravità è in eccesso anzichè in difetto.

E poi io non credo che si possa ammettere che *normalmente* la lava uscendo, lasci sotterra un grande vuoto. Questo fatto, se può esistere, deve rappresentare solamente l'eccezione. Infatti allora ammetterei la formazione di un vuoto, quando la forza elastica dei gas emananti dal magma non può vincere la resistenza delle rocce sovrastanti, che essa tende a spingere verso l'alto, la lava si trova un'uscita da un altro punto, e allora i gas la spingerebbero fuori [1]. Ma quando il magma vien su per una spaccatura più o meno estesa, ascende, secondo il mio modo di vedere, sia per l'aumento di volume che in esso produce la diminuita pressione e perciò l'espansione del gas [2], sia cedendo alla pressione delle rocce sovrastanti, le quali, lacerate per le fratture, graverebbero su di essa, sia specialmente per la lenta contrazione della terra, dovuta al suo raffreddamento, contrazione che produrrebbe appunto le spaccature da cui poi fuoresce la lava.

Quando il magma lavico riempie la gola del vulcano e arriva fino al cratere (come per es. nel Kilauea, nel Mauna-Loa, nello Stromboli, e anche nell'Etna stesso, dopo l'eruzione del 1892), se per caso si trovi un'uscita laterale, da una frattura situata in basso, allora la gola del vulcano verrebbe temporaneamente a svuotarsi, e se nuova lava non vi ascende, verrebbe poco a poco a ricolmarsi dei materiali frananti dalle pareti e dall'alto. Nell'Isola di Vulcano (Eolie), in una escursione fatta nel maggio 1886, insieme col dott. H. J. Johnston Lavis, osservai nel lato che guarda la Sicilia, un dicco notevole, con le salbande di roccia compatta, riempito di materiali frammentari, il quale appunto deve avere avuto origine in questo modo. Ma io credo che nemmeno in casi simili si possano formare enormi cavità, e molto meno una montagna vuota, come addirittura vorrebbe il Dana [3]. Anzi lo stesso Dana, a proposito dell'eruzione del Kilauea del 1852, pure affermando che nulla noi sappiamo

[1] Come fa l'anidride carbonica nelle bottiglie da acqua di seltz.

[2] Come in una botte di mosto d'uva in attiva fermentazione, quando le bolle di gas, ove essa sia piena, trascinano fuori grandi quantità di liquido.

[3] Dana D. James, *Points in the Geological History of the islands Maui and Oahu*. Amer. Journal of Science, vol. XXXVII, febb. 1889, pag. 95.

intorno alla quantità di lava, che dalla gola vulcanica può passare nelle altre *cavità sotterranee*, fa osservare che i dieci milioni e mezzo di piedi cubici di lava emessa in quella eruzione eccentrica, rappresentano una ben povera cosa, una quindicesima parte della quantità di lava, che egli calcola avesse occupato la gola vulcanica, a partire dalla spaccatura laterale fino al cratere centrale (1).

Inoltre poi, non è necessario che ai parecchi milioni di metri cubici di lava, emessi in una eruzione eccentrica, debba corrispondere una cavità interna di uguali dimensioni, perchè come ho accennato, l'espandersi dei gas rende più o meno bollosa la lava e ne aumenta di molto il volume apparente, e perchè la lava che trabocca da una spaccatura laterale, solo in parte è quella stessa che occupava la gola del vulcano; il resto vien fuori dall'interno della terra, poichè, come si è detto, la crosta terrestre continuamente si contrae, e costringe il magma pastoso, sottostante alle grandi linee di frattura, a traboccare. Basti accennare che verso la fine dell'imponente eruzione Etnea del 1892, la lava viva e rosseggiante fu osservata più volte entro il cratere centrale dell'Etna, chè grandiose emissioni di lava hanno traboccato dalla cima dei vulcani, e non da fratture laterali; basti ricordare i vulcani omogenei, e quella gigantesca guglia di lava che si formò in cima al Monte Pelé alla Martinica, nella disastrosa eruzione del 1902.

Non è quindi il caso di ricorrere alla problematica esistenza di grandi vuoti sotterranei per spiegare la formazione dei burroni vulcanici.

Ciò non toglie però che alcuni precipizî siano formati per la mancanza di appoggi sottostanti, e ne abbiamo all'Etna esempî notevolissimi. Cito la cosidetta sciara di Nizzeti e la timpa di Quadararo. In ambo questi luoghi parecchi strati di lava sonosi consolidati l'uno sull'altro, al disopra di depositi argillosi. L'acqua d'infiltrazione trova nelle lave rocce permeabili e con molte fratture e canalizzazioni, le quali permettono una lenta e continua infiltrazione fino alle rocce argillose sottostanti. E quanto mag-

(1) Dana D. James, *History of the changes in the mt. Loa Craters*. Amer. Journal of Science, vol. XXXVI, pag. 99.

giore è la potenza dei banchi di lava, quanto maggiore è l'area imbrifera, tanto più grande sarà la quantità di acqua che infiltrandosi fino alle argille, le stempera e fa venir meno il sostegno alle lave sovrastanti. Queste allora franano dando origine a enormi blocchi, i quali pel continuare del lavorio delle acque si vanno spargendo sulle argille (1).

Ma questo lavorìo che si può osservare benissimo in azione nella fossa di Quadararo e nelle colline argillose di Aci-Castello, e che si può ammettere per altri precipizî, ove in basso si osservano gli enormi blocchi suaccennati, non mi sembra che sia la spiegazione probabile dell'origine di altri burroni (2).

Non mi occupo per ora dell' origine della Valle del Bove, che io credo dovuta specialmente ad un'eruzione esplosiva, e mi fermo in questa mia nota alla *timpa* di S. Maria la Scala, su cui è edificata la città di Acireale.

Il burrone di cui studiamo l'origine, misura parecchi chilometri di lunghezza, comincia poco elevato verso il Sud, presso Torre Sant'Anna; va gradatamente elevandosi verso il Nord, raggiunge 160 metri di altitudine ad Acireale, supera 200 metri di altezza a Belfrondizio, e poi piega verso NW e si va internando entro terra verso Guardia e Mangano, ove diverse colate di lava relativamente recenti ed altre addirittura storiche lo hanno mascherato e nascosto. La sua inclinazione verso il mare varia da meno di 30 gradi fino alla verticale, e talora in certi punti addirittura strapiomba.

(1) Platania G., *Aci-Castello, ricerche geologiche e vulcanologiche.* R. Accademia degli Zelanti, memorie della classe di scienze, serie 3ª, vol. II. Acireale, 1904.

(2) Le pomici bianche basiche che si osservano alla Reitana, a Nizzeti, ove non sono state facilmente asportate dall' azione degradatrice degli agenti esterni, e quelle che ho osservato nei tufi della piana di Mascali, sono un buon indizio della esistenza di una eruzione esplosiva. Nell'Etna però nessun cratere esplosivo è attualmente visibile, ove non si voglia ritenere tale la Valle del Bove. Nè questa, come ci dimostra la sua inclinazione, può essere dovuta all'azione di acque torrenziali. Ma su tale argomento mi riserbo di ritornare dopo ulteriori e più accurati studi sul posto, poichè inclino a credere che anche l'azione di ghiacciai abbia contribuito alla formazione della Valle del Bove.

Nella parte di esso sottostante ad Acireale, detto la *timpa* di Santa Maria la Scala, abbiamo un buon numero di strati di lava, separati l'uno dall'altro o da strati di tufo, di cui alcuni con resti di vegetali (¹), o da banchi di una specie di pozzolana arrossata, dovuta cioè all'azione metamorfica delle lave sul terreno su cui esse scorsero o si iniettarono. Il numero di tali strati di lava sarebbe di 7, secondo alcuni, di ben 22 secondo altri.

Difatti da Acireale al mare, in linea verticale, si incontrano a seconda del punto di partenza, da soli cinque a sette o più strati di lava. Ma questi sono tutt'altro che orizzontali, hanno uno spessore molto diverso e variabile, e gli strati che si incontrano in una sezione verticale, differiscono e per numero e per natura da quegli altri che si incontrano in una sezione parallela a poche centinaia di metri dalla prima; quindi non deve recar meraviglia che si contino fino a 22 diversi strati di lava.

Se si osservano solamente le testate, sembra a prima vista che la maggior parte delle lave, e specialmente quelle più in basso, vicine al mare abbiano una inclinazione verso il Sud. Il Lyell, nella sua celebre memoria: *On the structure of lavas which have consolidated on steep slopes* (²), crede di osservare che tutti gli strati di lava abbiano un'inclinazione di 4 a 7 gradi verso il mare. Egli dà una figura teorica (fig. 3) della rupe e suppone che una rilevante porzione di roccia sia stata erosa dal mare. E mentre ammette il sollevamento che ha dato origine a tali precipizî, ritiene poi che essi siano stati resi così ripidi dall'azione erosiva del mare.

Ma questo è un errore, poichè ove i tufi sono erosi e le lave perciò si presentano sporgenti (sempre però nella parte bassa della timpa e a partire dallo scalo fino alle sorgenti di Miuccio) si osserverà facilmente che le lave inferiori sono inclinate invece verso W S W, come se fossero traboccate da un centro eruttivo di rilevante altezza situato a non breve distanza nel mare.

(¹) Platania Gaet., *Sulla presenza di filliti nei tufi della Scala (Acireale).* Atti e Rendiconti dell'Accademia di Scienze, Lettere e Arti, Nuova serie, vol. III, pag. 157.

(²) Philosophical Transactions. London, 1859.

Per gentile concessione dei signori fratelli Finocchiaro, ho potuto visitare la galleria da essi scavata per aumentare il volume e per innalzare il livello dell'acqua che alimenta il Mulino Minccio, e anche quivi mi son confermato in quella mia osservazione che le lave sono inclinate verso terra, verso occidente, o meglio verso W S W come se provenienti dal mare.

Non avendo trovato traccia di un rilievo qualsiasi, che accenni alla presenza degli avanzi di un tale centro eruttivo, son mosso a credere, che tale direzione e inclinazione delle lave non sia quella originaria che ebbero al tempo della loro solidificazione, ma che sia dovuta ai movimenti bradisismici e orogenici che hanno agito e continuano ad agire tuttora in questo lembo di terra, classico per lo studio dei vulcani, lembo di terra che in tempi non molto lontani formò il campo di studî profondi dei maggiori cultori che ha avuto la geologia, i quali ne compresero l'importanza e la complicazione. Gli strati superiori invece si presentano inclinati fortemente in senso inverso, cioè verso l'E., come si vede benissimo in quella splendida sezione naturale sotto il castello del Tocco, così egregiamente descritta dal Lyell nella celebre memoria sulle lave consolidate in pendii ripidi, memoria che fu tradotta in parecchie lingue, e che diede il colpo di grazia alla teoria dei crateri di sollevamento. Queste lave superiori però sono lave subaeree molto più recenti e derivano certamente da centri eruttivi situati entro terra, e dipendenti dalla mole attuale dell'Etna.

Nella parte nord della timpa, sotto la galleria ferroviaria e la chiesetta della Grotta, vi è una potente colata di lava relativamente recente, 394 a. C., la quale traboccando dall'alto formò un'imponente cascata di lava, che rese dolce il pendìo (in modo che vi si potè costruire la strada rotabile) e arrivando fino al mare, sopra la grotta basaltica delle Palombe, a nord di essa, obliterò e nascose gli strati di lava e di tufo che presenta quivi la timpa.

Passato il gigantesco *cono di deiezione* formato da tale torrente di lava, la timpa di Santa Tecla si presenta con caratteri differenti (non esattamente descritti dal Waltershausen e Lasaulx) e tale timpa formerà oggetto di ulteriori studî e di altra mia nota.

Dalla parte sud di Santa Maria la Scala, poco oltre la più bassa sorgente di acqua dei fratelli Finocchiaro, esiste una colata di lava con olivine bellissime, di due centimetri di lato e fin di circa quattro centimetri di lunghezza, e accanto ad essa, vi è un tufo costituito di materiali molto fini, in istrati paralleli, ora grigio-gialli, ora biancastri, zeppo addirittura di foglie fossili. Tale tufo si osserva a Nord di detta lava, e poi riappare a Sud, ma molto più in alto, cosicchè quivi esiste una dislocazione, un salto molto rimarchevole, che non è stato osservato da altri.

Il Waltershausen [1] ritiene che le lave inferiori a quella immediatamente sottostante alla Torre del Tocco, siano iniezioni di magma basaltico entro i sedimenti sottomarini, che ora costituiscono i tufi, ed ammette che tali iniezioni abbiano prodotto un sollevamento istantaneo di un terzo circa della timpa (alta quivi oltre 160 metri).

Certamente parecchi banchi di lava inferiori rappresentano espandimenti sottomarini, e forse addirittura iniezioni laccolitiche, come vorrebbe il Waltershausen, sebbene io non sia riuscito a trovare, nei tufi che stanno in contatto sopra un banco di lava, un'azione metamorfica uguale a quella che si osserva nei tufi sottostanti ad esso.

Ma anche ammettendo che si stia di fronte a laccoliti, siccome noi vediamo nella timpa una sezione di essi, sezione che suppone la loro continuazione verso E. sotto il mare, potremo forse spiegare l'inclinazione di essi verso terra, ma non l'origine del burrone.

Se sotto alla timpa della Scala ci fosse una larga pianura, o un basso fondo marino pianeggiante, potremmo sospettare che la formazione di questo ripido precipizio possa essere dovuta all'azione stemperante delle acque che sgorgano abbondantissime a qualche metro *sopra* e *sotto* il livello del mare in tutta la riviera, rendendo freschissime e più igieniche le acque marine pei bagnanti e favorendo una ricchissima vegetazione di alghe sui tufi intercalati alle lave.

[1] S. von Waltershausen und A. von Lasaulx, *Der Aetna*, vol. II, pag. 173 e segg. Leipzig, 1880.

Tuttavia però lo spessore limitato di tali tufi, la loro natura in parte scoriacea e che ne rende molti permeabilissimi alle acque, e specialmente il fatto che dopo un ripiano di pochi metri di larghezza, si osserva un pendìo ripido sottomarino, di modo che il mare, a meno di un chilometro dalla riva ci presenta oltre 500 metri di profondità, ci fanno rigettare senza altro questa spiegazione.

Nè più accettabile si presenta quella dei grandi vuoti nel sottosuolo dovuti ad eruzioni vulcaniche. Basti accennare che ad Acireale fu osservato un eccesso di gravità di 143 unità del 5° ordine decimale [1]; il che deporrebbe contro anzichè a favore dell'esistenza di grandi cavità.

Qualora noi esaminiamo una carta idrografica della costa, vedremo subito che le profondità grandi sottomarine che immediatamente s'incontrano, messe in contrasto anche con l'inclinazione a W S W delle lave, inclinazione che supporrebbe la presenza di un centro eruttivo nel mare, se si volessero spiegare con uno sprofondamento dovuto a tali pretese cavità, queste dovrebbero avere delle dimensioni non inferiori all'attuale massa subaerea dell'Etna. Ma non è la vastità di tale vuoto che non me ne fa ammettere l'esistenza: sibbene quanto ho già detto più su, riguardo alle cause e ai modi delle emissioni delle lave.

Intanto in questo burrone è stato osservato un sollevamento dapprima dal Gemmellaro [2] e dal Lyell [3] poi dal Waltershausen, il quale a circa 30 metri sul mare, presso la Grotta delle Palombe, trovò una linea di spiaggia [4] e finalmente da me, che vi ho scoperto di recente tracce evidenti dell'azione del mare, a ben 80 metri di altitudine, e precisamente sotto la piazzetta accanto la casa detta del *Purtusu*, lungo la via mulattiera che da Acireale va al mare. Quivi i blocchi di lava ed i ciottoli si presentano arrotondati e logori, in modo da non lasciare alcun

[1] Riccò A., *Determinazione della gravità relativa in 43 luoghi della Sicilia orientale, delle Eolie e delle Calabrie.* Memorie della Soc. degli spettroscopisti Italiani, vol. XXXII. Catania, 1903.

[2] Atti Accad. Gioenia, serie seconda, vol. XV. Catania, 1858.

[3] Philosophical Transactions, 1858, pag. 772.

[4] Op. cit.

dubbio che il loro aspetto sia dovuto all'azione erosiva delle onde (1).

Il Waltershausen anzi ritiene che il sollevamento sia stato per un terzo istantaneo, per le iniezioni di magma basaltico su cennate, ed ammette per gli altri due terzi dell'altezza un sollevamento lento e secolare.

Inoltre io ho costatato che tale sollevamento continua tuttora alla Scala, come si può arguire dal fatto che alcuni scogli già sommersi vanno emergendo, e nella vicina Aci-Castello ho determinato un sollevamento di circa 6 metri dal 1169 ad oggi (2) laddove nella parte orientale del seguito del burrone verso N. pare che vi sia un graduale abbassamento, come quello da me osservato a Torre di Archirafi.

Finalmente, presso Aci-Catena, nel pozzo scavato dal marchese di Casalotto, poco lungi dalla chiesa della Madonna del Sangue, a circa 36 metri di profondità, cioè a un'altitudine di oltre 150 metri sul mare, fu trovata una sabbia marina con conchiglie più o meno logore e rotolate (3).

Quindi ci troviamo di fronte a un sollevamento evidente, che alla Grotta delle Palombe raggiunge 30 metri, sotto la casa del *Purtusu* 80 metri, e arriva a oltre 150 metri nel pozzo di Casalotto.

Conchiudo da tutto ciò che la Timpa di Santa Maria la Scala, di Santa Tecla, di Carico, di Ammalati sia *dovuta a una frattura di suolo,* lungo la quale è avvenuto ed avviene ancora un sollevamento notevole della parte occidentale, accompagnato probabilmente da un graduale sprofondamento della parte che resta ad oriente di tale frattura.

(1) Il Lyell, nel tufo sottostante alla celebre lava del Bastione del Tocco, trovò ciottoli arrotondati che attribuisce all'azione di un torrente. È probabile però che anche essi siano stati rotolati dal mare.

(2) Cf. Platania G., *Aci-Castello,* già citato, ed inoltre *Comptes Rendus,* 23 Nov. 1903, e *Su un moto differenziale nella spiaggia orientale dell'Etna,* Atti V Congresso Geografico, vol. 2°, pag. 214. Napoli, 1905.

(3) Sotto l'abitato di Aci-Catena, nelle gallerie di Trewhella furono trovate invece ossa di mammiferi e ascie di basalto, ma a soli 25 metri di profondità. Gli oggetti preistorici furono descritti dal Basile negli Atti dell'Accademia Gioenia.

Le spaccature di suolo presso Macchia, a S. Leonardello e quelle da me osservate anche a Mangano confermerebbero tali movimenti bradisismici di cui esse rappresenterebbero un effetto. E tali spaccature, i terremoti locali, ad area limitatissima, nella Timpa di Santa Caterina, e quelli di Fossalacqua osservati dal sig. Gaetano Raciti, ma non ancora pubblicati, i terremoti frequenti e talora violenti di Mangano, Carico, Mazzasette, Ammalati [1], poco lungi dalla continuazione entro terra del burrone su descritto, sono tutti segni evidenti che questa regione non è in uno stato di quiete, che le forze endogene le quali vi hanno agito, continuano tuttora il loro lavorìo lento sì, ma costante e grandioso.

[ms. pres. il 23 maggio 1905 - ult. bozze 18 agosto 1905].

[1] Gaetano e Giovanni Platania, *Note sui terremoti Etnei dell'agosto 1894*. Rendiconti dell'Accademia di Scienze, Lettere e Arti, nuova serie, vol. VI. Acireale, 1894.

FOSSILI CARBONIFERI
DEL M. PIZZUL E DEL PIANO DI LANZA
NELLE ALPI CARNICHE

Nota dei soci Paolo Vinassa de Regny e Michele Gortani

(Con 4 Tavole, XII-XV)

Durante le escursioni fatte nell'autunno decorso in Carnia, e che diedero risultati assai soddisfacenti, di cui già rendemmo conto in questo stesso Bollettino (¹), furono raccolti numerosi fossili, dei quali ci limitammo a determinare i principali e stratigraficamente più importanti. Questo fu reso possibile ad uno di noi, grazie alla liberale ospitalità che anche durante le vacanze concede nel suo Istituto l'ottimo prof. Canavari, che teniamo qui a ringraziare pubblicamente anche per la gentilezza con cui mise a nostra disposizione la ricca biblioteca del museo pisano. Eguali sentiti ringraziamenti teniamo anche a fare al chiño prof. De Stefani, il quale pure con somma cortesia ci concesse l'uso della biblioteca del Museo fiorentino, ricchissima di opere di paleofitologia.

I fossili raccolti erano però anche paleontologicamente importanti; per questo ci accingemmo subito al loro studio e di alcuni è in corso la illustrazione.

I fossili carboniferi del M. Pizzul, noti da tempo, grazie alla scoperta che di essi fece il prof. Tommasi (²), alla sommaria descrizione, dovuta al prof. Parona (³) per gli animali,

(¹) Vinassa de Regny P. e Gortani M., *Osservazioni geologiche sui dintorni di Paularo*. Boll. Soc. geol. ital., XXIV, 1, p. 1.

(²) Tommasi A., *Sulla scoperta del carbonifero al M. Pizzul in Carnia*. Boll. Soc. geol. ital., VIII, 3, p. 564.

(³) Parona C. F., *Brevi notizie sulla fauna carbonifera del M. Pizzul in Carnia*. Boll. Soc. geol. ital, IX, 1, p. 56.

al prof. Bozzi ([1]) per le piante, e alla parziale monografia del prof. De Angelis ([2]) per i coralli e briozoi, ci sembrarono meritare pure una speciale illustrazione.

Avendo avuto la fortuna di trovare un'altra ricca località fillitifera al Rio dai Amplis ([3]) ed a Cas. Pezzeit sul versante orientale del M. Pizzul, ed altri bei fossili marini nei calcescisti attorno e sopra Cas. Pizzul, nelle arenarie di Cas. Pizzul alta e bassa e di Cas. Pezzeit, e nei calcari e arenarie del piano di Lanza oltre il confine politico italiano, decidemmo di intraprenderne la descrizione particolareggiata.

A tale scopo ottenemmo dal chm̃o prof. Taramelli, direttore del Museo geologico di Pavia, e dal prof. Misani, preside del R. Istituto tecnico di Udine, anche tutto il materiale che si conserva nei loro Musei, e di questa loro gentilezza vogliamo rendere pubblicamente grazie.

Il M. Pizzul, così chiamato sulla carta, è, come già dicemmo, conosciuto in paese sotto il nome di Palòn di Pizzùl, o semplicemente Palòn, ed esso è quasi interamente siluriano. Ma del resto gli strati carboniferi ricchi di fossili si trovano per l'appunto solo al vero M. Pizzul, cosicchè essi possono mantenere questo nome ormai noto nella letteratura geologica.

La disposizione degli strati al M. Pizzul, è effettivamente un poco diversa da quella segnata dal prof. Parona, che si basava sulle indicazioni fornite dal prof. Tommasi. Infatti il M. Pizzul della carta (Palòn di Pizzùl) è costituito da strati siluriani, scisti e calcari, inclinati verso N. Scendendo verso mezzogiorno, pochi metri prima di arrivare alla Forca Pizzul, si incontra la linea che limita a N la massa carbonifera, la quale si estende a S fino quasi al Salinchiêt o meglio al Zuc di Palueiàn, a W termina a punta presso gli stavoli Palûz, e ad E si estende

([1]) Bozzi L., *La flora carbonifera del M. Pizzul*. Boll. Soc. geol. ital. IX, 1, p. 71.

([2]) De Angelis G., *Contribuzione allo studio della fauna fossile paleozoica delle Alpi Carniche*. I. Atti R. Acc. Lincei, ser. 5ª, Mem. Cl. sc. fis. mat. e nat., vol. II, 1896.

([3]) Il Rio dai Amplis, non nominato sulla carta, è quel torrentello che, alla destra e sul principio, sbocca nel rio delle Roste della carta Paluzza SE.

largamente oltre la Pontebbana. Presso alla Forca gli strati pendono tuttora a N, ma poi subito dopo assumono la pendenza a S che è la prevalente in tutta la serie calcareo-scistosa e arenacea costituente questo cuneo di carbonifero, cui succedono verso sud regolarmente (tranne che alla massa dolomitica dislocata del Salinchiêt) le formazioni permiane e triasiche.

Oltre il passo di Lanza invece, la serie carbonifera giace direttamente sopra una base devoniana, continuazione di calcari devonici del gruppo del M. Germula, pendenti verso NE. La formazione carbonifera vi assume un grande sviluppo, e si eleva a 2274 m. con la bianca massa calcarea a Fusuline del permocarbonico Trogkofel.

Procedendo dal Cason di Lanza verso NE, si incontrano dapprima arenarie ocracee zeppe in qualche punto di *Productus semireticulatus*, *P. lineatus*, *Streptorhynchus semiplanus* ecc., inclinate verso NE e con un lembo lineare di arenarie di Val Gardena. Sulle arenarie ocracee giacciono in concordanza scisti arenacei azzurro scuri o nerastri, fortemente micacei, ricchissimi di *Orthoceras* e *Bellerophon* per lo più indeterminabili, divisi da un grosso banco di calcari oscuri a coralli e crinoidi e con scarsi brachiopodi. Un banco della stessa natura vi sovrasta ed è ricoperto a sua volta da calcari bianchi o bianco-rossastri, costituiti qua e là essenzialmente da Fusuline, e che formano la cima del M. Palis di S. Lorenzo. La serie si mostra in tutti i suoi dettagli lungo il Rio dai Palûz di Lanza.

Le arenarie ocracee, spesso scistose e di colore variabile dal grigio-argentino al rosso-bruno e al giallastro, sono prevalenti al monte Pizzul. Ivi si alternano dapprima con calcari scistosi, poi con strati di calcare compatto e con potenti banchi di conglomerato quarzoso. I calcari sono neri, fortemente bituminosi, a sfatticcio giallastro. Il conglomerato è a ciottoli di quarzo di mediocre grandezza, bianco o talora vinato, e, come all'Auernig e al Col Mezzodì, con rari pezzetti di antracite. E come al Col Mezzodì è un grosso banco di tale conglomerato che chiude la serie e forma passaggio alle arenarie di Val Gardena.

DESCRIZIONE DELLE FORME

I.

FOSSILI VEGETALI

(di P. Vinassa de Regny).

Le piante del M. Pizzul furono studiate dal Bozzi, che le descrisse un po' sommariamente e che aveva altresì a disposizione un materiale abbastanza limitato, tanto che potè descrivere solo 14 forme, non compreso lo *Zoophycos carboniferus*. Le mie ricerche hanno notevolmente accresciuto questo numero; ma anche da esse è confermata la pertinenza al Carbonifero superiore del giacimento.

La località più ricca si è dimostrata quella di Rio dai Amplis. Infatti dal M. Pizzul, sotto la sella, raccoltovi dal Tommasi, proviene un materiale conservato a Pavia e ad Udine, nel quale riconobbi le seguenti 37 specie:

Sphenopteris gracilis Brgrt. (?)
Pseudopecopteris obtusiloba Brgrt. sp.
Palmatopteris furcata Brgrt. sp.
Pecopteris arborescens v. Schlth.
P. oreopteridia Brgrt.
P. Candolleana Brgrt.
P. polymorpha Brgrt.
P. Pluckeneti v. Schlth. sp.
Goniopteris unita Brgrt. sp.
Callipteridium pteridium v. Schlth. sp.
Alethopteris Grandini Brgrt. sp.
Odontopteris Reichiana v. Gutb.
Nevrodontopteris auriculata Brgrt. sp.
Nevropteris cordata Brgrt.
N. heterophylla Brgrt.
N. n. f. ind.

Linopteris Brongniarti v. Gutb. sp.
L. Schützei Roem. sp.
L. Münsteri Eichw. sp.
L. obliqua Bunb. sp.
L. neuropteroides Bunb. sp.
L. sp. ind.
Sphenophyllum emarginatum Brgrt.
Asterophyllites equisetiformis v. Schlth. sp.
Annularia stellata v. Schlth. sp.
A. sphenophylloides Zenk. sp.
Lepidophyllum lineare H.
L. caricinum H.
L. trilineatum H.
L. trigeminum H.
Sigillaria cf. *rugosa* Brgrt.
Sigillariophyllum cf. *Brardi* Brgrt.
Cordaites borassifolius Sternb.
Poacordaites linearis G.' E.
P. sp.
Hexagonocarpus crassus Ren. et Zeill.
Trigonocarpus sp. ind.

Mentre dal Rio dai Amplis, e dalla prossima Casera Pezzeit alta provengono le seguenti 53 forme:

Rosellinites Beyschlagi Pot.
Pseudopecopteris cfr. *obtusiloba* Brgrt. sp.
Mariopteris nervosa Brgrt. sp.
Ovopteris Decheni Weiss sp.
Pecopteris arborescens v. Schlth.
P. oreopteridia Brgrt.
P. Candolleana Brgrt.
P. plumosa Artis
P. plumosa var. *delicatula* Brgrt.
P. Bioti Brgrt.
P. pennaeformis Brgrt.
P. polymorpha Brgrt.
P. cfr. *pinnatifida* v. Gutb.
Goniopteris foeminaeformis v. Schlth. sp. var. *arguta* Sternb.
G. foeminaeformis var. *spectabilis* Weiss.

G. unita Brgrt. sp.
Callipteridium pteridium v. Schlth. sp.
Alethopteris Grandini Brgrt. sp.
A. lonchiticha v. Schlth. sp.
Odontopteris osmundaeformis v. Schth. sp.
Neurodontopteris auriculata Brgrt. sp.
Nevropteris flexuosa Brgrt. (= *tenuifolia* v. Schlth. sp.).
N. cordata Brgrt.
Cyclopteris cfr. *lacerata* Heer.
Sphenophyllum emarginatum Brgrt.
Sph. oblongifolium Germ. et Kaulf.
Sph. cfr. *cuneifolium* Sternb. sp.
Sph. longifolium Germ.
Calamites cfr. *Cistii* Brgrt.
Calamites cfr. *Suckowi* Brgrt.
Asterophyllites equisetiformis v. Schlth. sp.
A. cfr. *longifolius* Sternb.
Annularia stellata v. Schlth. sp.
A. sphenophylloides Zenck. sp.
Lepidodendron cfr. *dichotomum* Sternb.
Lepidophyllum cfr. *lanceolatum* Lindl. et Hutt.
L. lineare Heer.
L. trilineatum Heer.
L. trigeminum Heer.
L. caricinum Heer
Lepidostrobus Geinitzi Schimp.
Sigillaria mutans Weiss f. *Brardi* Brgrt.
S. Taramellii n. f.
S. n. f.
S. cfr. *laevigata* Brgrt.
S. cfr. *ovata* Lam.
Cordaites borassifolius Sternb.
C. principalis Germ.
Dorycordaites palmaeformis Goepp. sp.
Poacordaites linearis G. E.
Aspidiopsis coniferoides Pot.
Asp. coniferoides Pot. var. *minor* Pot.
Noeggeratia (?) sp.

E parecchi esemplari contengono frammenti indeterminabili, certamente però di tipo diverso dalle precedenti, dimodochè il numero delle forme potrà aumentare.

Tutto il materiale di Rio dai Amplis si trova nel museo geologico dell'Istituto superiore agrario di Perugia, quello di M. Pizzul parte a Pavia e parte a Udine.

Per la sistematica ho seguito, con poche variazioni, il trattato di Paleobotanica dello Zeiller; pei nomi generici ho adottato quelli fondati sulle fronde sterili, dacchè solo per eccezione ho potuto trovare esemplari fertili.

Ho cercato di ridurre al più possibile la sinonimia, limitandomi ad accennare a quelle copiosissime del De Stefani, del White, dello Zeiller e di pochi altri, ed a citare solo i lavori ove la forma in studio era meglio descritta e figurata.

Per la parte bibliografica poco ho da aggiungere alle tre bellissime ed ampie bibliografie dello Zeiller (1888), del Potonié (1893) e del De Stefani (1901) sottocitate e alle quali rimando il lettore. Le poche memorie più recenti sono elencate qui appresso:

1888. Zeiller R., *Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes*. Etud. des gîtes miner. de la France, 1888 (Bibliografia a pag. 701–715).

1893. Potonié H., *Die Flora des Rothliegendes von Thüringen*. Abh. k. preuss. geol. Landesanstalt, Neue Folge, H. 9, Th. 2 (Bibliografia a pag. 263–277).

1901. De Stefani C., *Flore Carbonifere e Permiane della Toscana*. Pubbl. R. Ist. studi sup. di Firenze, Sez. Sc. fis. e nat., 1901 (Bibliografia a pag. 117–123).

1894. Frech F., *Die Karnischen Alpen*, Halle.

1897–902. Frech F., *Lethaea palaeozoica*, Stuttgart.

1898. Zeiller R., *Contribution à l'étude de la flore ptéridologique des schistes permiens de Lodève*. Bull. Mus. de Marseille, I, 2.

1899. White D., *Report on fossil plants from the Mc. Alester Coal Field, Indian Territory*. U. S. geol. Survey, Nineteenth Annual Report, III. Economic geology.

1899. WHITE D., *Fossil Flora of the lower Coal Measures of Missouri*. Monogr. of the U. S. geolog. Survey, XXXVII.

1899. ZEILLER R., *Etude sur la flore fossile du Bassin houiller d'Heraclée (Asie mineure)*. Mém. Soc. géol. France Paléont., vol. VIII, IX.

1900. ZEILLER R., *Elements de paléobotanique*. Paris 1900.

1902. ZALESSKY M., *Sur quelques Sigillaires recueillies dans le terrain houiller du Donetz*. Mém. Com. géol. Russie, XVII, 3.

1903. POTONIÉ H., *Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen. Reste der palaeozoischen und mesozoischen Formaticnen*. K. preuss. geol. Landesanstalt, Lief. I.

1903. BARSANTI L., *Contribuzione allo studio della flora fossile di Iano*. Mem. Soe. tosc. Se. nat., XIX, Pisa 1903.

1903. PEOLA P., *Sulla flora carbonifera del piccolo S. Bernardo*. Mem. descr. Carta geolog. Italia, XII.

1904. BARSANTI L., *Secondo contributo allo studio della flora fossile di Iano*. Atti Soc. tose. Sc. nat. Proc. verb. XIV, 5.

1904. RYBA F., *Beitrag zur Kenntniss des Cannelkohlenflötzes bei Nyran*. Jahrb. k. k. geol. Reichsan. LIII, 3.

FUNGI.

Gen. ROSELLINITES Pot.

1. Rosellinites Beyschlagi Pot.

1893. *Rosellinites Beyschlagi* Potonié, *Flora d. Rothliegenden von Thüringien*. Abh. k. preuss. geolog. Landesanst. Neue Folge Heft 9, II, pag. 27, tav. I, fig. 8.

Sopra una foglia di *Cordaites* si trovano alcuni avanzi di una *Sphaeriacea*, che avendo come forma un cercine tondeggiante, nel cui centro si trova un rilievo semisferico, credo possa riferirsi senz'altro a questa specie descritta dal Potonié.

Altri avanzi, probabilmente di funghi, si trovano sopra altre foglie, ma essi sono del tutto indeterminabili.

Rio dai Amplis. Non comune. Museo di Perugia.

FILICES.

Sphenopteridae.

Gen. Sphenopteris Brongniart p. p.

2. **Sphenopteris gracilis** Brongniart (?)

1888. *Sphenopteris gracilis* Brgrt. — Zeiller, *Bassin houiller de Valenciennes, Flore fossile,* pag. 94, tav. IV, fig. 2, 3 *(cum syn.).*

L'esemplare è troppo incompleto e non ben conservato per permettere piena sicurezza di determinazione. Esso infatti è formato dalla porzione terminale di una penna secondaria superiore, munita di pinnule inserite con forte angolo acuto sul rachide, lievemente strozzate alla base e divisa in circa 9–11 lobi ottusi a lembo piano e contorno leggermente dentellato. La nervatura mediana ben distinta è un poco flessuosa e porta poche nervature secondarie per lo più semplici, ma anche biforcate.

Per quanto incompleto, l'esemplare offre però innegabili somiglianze più che colla figura del Renault (*Cours de botanique foss.*, III, p. 189, tav. 33, fig. 1–4) con l'esemplare descritto e figurato dallo Zeiller del bacino carbonifero di Valenciennes.

L'unico esemplare della Forca Pizzul (scisti neri) si conserva nel museo dell'Istituto tecnico di Udine.

Gen. Pseudopecopteris Lesq. em. Whithe.

Il Lesquereux (*Coal flora Pennsylvania*, I, pag. 189) propose questo « genere » pei *Diplothmema* di Stur (*Culm Flora*, II, pag. 226, 253) che avevano pinnule pecopteroidi e neuropteroidi. Poco avanti del Lesquereux, lo Zeiller (*Veget. foss. Houill. France*, pag. 68) proponeva per una parte dei *Diplothmema* il nome di *Mariopteris,* che in senso lato può quindi essere considerato lo stesso che *Pseudopecopteris;* il genere del Lesquereux passerebbe quindi in sinonimia. Ma secondo il White (*Flore of Missouri*, pag. 22) lo scopo del Lesquereux era di tener distinte le Sfenopteridi neuropteroidi, cioè quelle a pinnule arrotondate. E perciò egli mentre accetta il riferimento

alle *Mariopteris* di molte forme riferite dal Lesquereux al suo genere *Pseudopecopteris* s. l., emenda il genere stesso restringendolo nel senso che esso vada riferito soltanto a quei tipi di Sfenopteridi prossimi alla *Sph. obtusiloba*, con pinnule o meglio lobi larghi e tondeggianti.

Considerando che numerosi « generi » di tal fatta sono stati adottati per comodo di classificazione, mi sembrano giustificate l'istituzione e la conservazione del genere emendato, tanto più che anche lo Zeiller pur non accettando nel suo trattato (*Paléobotanique*, pag. 82) questo genere, riconosce ed ammette che la *Sph. obtusiloba* forma il tipo di un gruppo assai numeroso, quello cioè delle *Sphenopteris neuropteroidi*. Del lavoro assai importante del White sembra del resto tener poco conto lo Zeiller dacchè anche nel recente lavoro sulla flora di Eraclea (*Mem. Soc. géol. Franc., Paléontologie*, VIII, pag. 5) non fa nemmeno parola nè del lavoro, nè della proposta del White.

3. **Pseudopecopteris obtusiloba** Brgrt. sp.

1899. *Pseudopecopteris obtusiloba* (Brgrt) Lx. — White, *Fossil Flora of the lower Coal Measures of Missouri*, pag. 24, tav. VIII, fig. 1-3, tom. VIII, *(cum. syn.)*.

1869. *Sphenopteris obtusiloba* Brgrt. — Weiss, *Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenform und des Rothliegendem im Saar-Rhein Gebiete*, pag. 47.

1890. » » » Bozzi, *Flora Carbonifera del M. Pizzul*, pag. 75.

1900. » » » Zeiller, *Paléobotanique*, p. 82, fig. 51.

1902. » » » Zeiller, *Etude sur la flore fossile du bassin houiller d'Heraclée*, pag. 5.

La specie è assai rara nel Carbonifero carnico. Unger non la cita del Nassfeld. Bozzi ne ricorda alcuni esemplari sfrondati in generale, ma là ove mantenevano le foglioline queste erano tipicamente rispondenti. Effettivamente un esemplare del Museo di Pavia presenta una porzione di ramo con tre pinnule alterne ed una terminale, dalla tipica forma prevalentemente trilobata, colle nervature sottili, divaricate, irraggianti a ventaglio. L'esemplare presenta la sua maggiore somiglianza colla fig. 8 della tav. XXV dello Stur (*Farne der Carbon-Flora*).

Questa forma prevalente nel Carbonifero medio, ma che si trova pure nel superiore non è comune da noi. Gli esemplari del M. Pizzul furon raccolti sotto la sella negli scisti neri e si conservano parte a Udine, parte a Pavia. A Rio dai Amplis non la ho trovata altro che in un esemplare della cui determinazione non sono sicuro.

Gen. PALMATOPTERIS Potonié.

4. **Palmatopteris furcata** Brgrt. sp.

(Tav. XII, fig. 1 e fig. 1 nel testo).

1885. *Diplothmema furcatum* Brgrt. sp. — Stur, *Carbonfarne*, pag. 299, tav. XXVIII, fig. 2-3 *(cum syn.)*.
1888. » » » Zeiller, *Valenciennes*, pag. 147, tav. IV, 5, 6; V, 4 *(cum syn.)*.
1899. *Palmatopteris furcata* Brgrt. sp. — Zeiller, *Heraclée*, pag. 28 *(cum syn.)*.
1900. » » » Zeiller, *Paléobotanique*, p. 86, fig. 57.

Questa forma, che lo Stur dice mal nota, è invece una specie assai ben caratterizzata dalle sue pinnule a lembo profondamente inciso e diviso in lacinie strette ed acute assai lunghe e munite di un solo nervo mediano nettamente visibile.



Fig. 1. — *Palmatopteris furcata* Brgrt. sp. (ingr.).

Questa forma che è assai comune nel Vestfaliano non era stata citata del M. Pizzul, ove effettivamente è rara. Al Rio dai Amplis manca assolutamente, e dalla forca Pizzul proviene un solo e mal conservato per quanto caratteristico esemplare che si conserva nel museo universitario di Pavia.

Pecopteridae.

Gen. MARIOPTERIS Zeill.

5. **Mariopteris nervosa** Brgrt. sp.

(Tav. XII, fig. 2, e Tav. XIII, fig. 2, *a*).

1869. *Pecopteris nervosa* Brongn. — Unger, *Antracit Lager in Kärnthen*, pag. 11, tav. I, fig. 6.

1901. *Mariopteris nervosa* (Brongn.) Zeill. — White, *Flora of Missouri*, pag. 30 *(cum syn.)*.
1899. » *muricata* (Schlth.) Zeill. (p. p.). — White, *Fossil plants of Mc. Alester-Lehigh Coal Field*, pag. 475 *(cum syn. p. p. excl. M. muricata)*.

È nota la discussione su questa forma che da parecchi è tenuta distinta, mentre da molti è riunita alla *M. muricata* v. Schlth. sp. Di questo parere è divenuto negli ultimi tempi, specialmente lo Zeiller, mentre il White che nel 1899 riuniva le due specie, nel 1901 propendeva a tenerle distinte, osservando che, in America almeno, non solo le diversità erano notevoli, ma anche la *M. muricata* si trovava solamente in strati inferiori a quelli che contengono la *M. nervosa*.

Non avendo materiale sufficiente a mia disposizione, debbo limitarmi a far notare come gli esemplari che ho di Rio dai Amplis per la forma caratteristica delle pinnule non lascino alcun dubbio sul loro riferimento alla tipica *M. nervosa*, con esclusione della *M. muricata*.

La specie è stata trovata dall'Unger in un bell'esemplare che sembra tipicamente rispondente alla forma comunemente considerata come *M. nervosa*. Bozzi non la cita del Pizzul, ed infatti nè tra gli esemplari di Pavia, nè tra quelli di Udine, sono riuscito a riconoscerla.

Rio dai Amplis. Non rara. Museo geologico di Perugia.

Gen. Ovopteris Potonié.

6. **Ovopteris Decheni** Weiss sp.

1903. *Ovopteris Decheni* (Weiss.) Pot. — Potonié, *Abbildungen und Beschreibungen foss. Pflanzen-Reste*, I, n.° 7 *(cum syn.)*.

Riferisco, con qualche dubbio, a questa forma sinora ignota nel carbonifero italiano alcuni esemplari del Rio dai Amplis, costituiti da alcune penne munite di pinnule ovali, lanceolate, un poco dilatate nel mezzo e quindi oviformi, sessili per tutta la base, ad apice più o meno acuto.

Nervo mediano nettamente visibile e continuo sino all'apice del lembo della pinnula, da cui partono nervature secondarie per lo più semplici, ma talvolta anche biforcate.

La figura del Potonié sembra fatta apposta per i nostri esemplari, ed anche il dettaglio della pinnula corrisponde, cosicchè con molta probabilità questa specie del carbonifero superiore e del Permiano tedesco e francese sembra rappresentata anche nei nostri giacimenti carboniferi.

Rio dai Amplis. Rara. Museo geologico di Perugia.

Gen. Pecopteris Brongniart p. p.

7. **Pecopteris arborescens** v. Schlth.

1901. *Cyathocarpus arborescens* (Schlth.). — De Stefani, *Flore Carbonifere e permiane della Toscana*, pag. 14, tav. V, fig. 4 *(cum syn.)*.

È tra le forme più comuni al M. Pizzul, specialmente alla sella, mentre è più rara a Rio dai Amplis. Non si hanno però esemplari completi, ma quasi sempre pinne o pinnule staccate. Solamente un esemplare di Udine presenta un fusto di circa 6–8 mm. di larghezza e che si presenta tutto quanto scanalato longitudinalmente.

La specie è una delle forme più abbondanti e comuni nei bacini carboniferi e permiani europei, e si distingue con facilità per la forma delle pinnule libere sino alla base, non confluenti, per la nervatura mediana netta, per le nervature secondarie non biforcate, per la dimensione delle pinnule che sono assai brevi in confronto della loro larghezza ed assai uguali tra loro. Al M. Pizzul si trovano anche le varietà di questa specie, da taluni tenute distinte, come specie a sè, ad esempio la *Pec. cyathea*, che dopo gli studi dello Schimper (*Traité pal. veg.*, pag. 499). e del Potonié (*Flora Rothlieg. Thur.*, pag. 57) deve esser considerata identica all'*arborescens*.

A questo proposito il De Stefani giustamente osserva come lo Zeiller tenga distinta col nome di *cyathea* una forma che non risponde al tipo di Schlotheim: forma che si rinviene nel Permiano inferiore di M. Vignale e che viene dal De Stefani chiamata *Cyathocarpus Pillae*.

Anche la *P. cfr. arborescens* descritta e figurata dal White (*Flora of Missouri*, pag. 78, tav. XXXVIX, fig. 3; XLIV, fig. 3;

XLVII, fig. 6) non sembra doversi riferire a questa specie, specialmente per la forma e la disposizione delle pinnule, e anche per la nervatura.

Comune ovunque.

8. **Pecopteris oreopteridia** Brgrt.

1899. *Pecopteris oreopteridia* (Schlth.) Stb. — White, *Mc. Alester Lehigh Coal Field, Fossil Plants*, p. 496 (*cum syn. p. p.*).
1869. *Pecopteris oreopteridia* Brgrt. Weiss, *Flora Saar-Rhein Gebiet*, pag. 66.
1890. » » » Bozzi, *Flora M. Pizzul*, pag. 79.
1899. » (*Asterotheca*) » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 33.

Questa forma non venne citata dall'Unger, ma fu giustamente riconosciuta dal Bozzi nel materiale proveniente dagli scisti della Sella del M. Pizzul. Essa infatti senza essere comune nemmeno può dirsi rara, e la trovai pure al Rio dai Amplis. Si distingue subito, sebbene possa lontanamente somigliare alla *P. arborescens*, per avere le pinnule confluenti, ma più che altro per la tipica nervatura, composta di nervi relativamente numerosi che a brevissima distanza dal rachide si biforcano una volta sola, divergendo abbastanza.

Rio dai Amplis, M. Pizzul. Non comune. Musei di Pavia, Perugia e Udine.

9. **Pecopteris Candolleana** Brgrt.

1899. *Pecopteris candolliana* Brgrt. — White, *Mc. Alester Lehigh Coal Field, Fossil Plants*, pag. 495 (*cum syn.*)
1899. » » » White, *Flora Missouri*, pag. 83 (*cum syn*).
1903. *Pecopteris Candolleana* Brgrt. — Potonié, *Abbild. fossil. Pflanzen-Reste*, I, 10 (*cum syn*).

Questa forma non era indicata sino ad ora del M. Pizzul. Essa infatti vi è abbastanza rara. Ma ne ho esemplari sicuri del Rio dai Amplis e la ho pure riconosciuta in un esemplare

proveniente dalla Sella del M. Pizzul, e conservato a Pavia. Anche Frech la cita come proveniente dal Nassfeld (*Karn. Alpen*, pag. 314).

La forma delle pinnule staccate, lontane, allungate, a bordi paralleli quasi nastriformi, dall'apice arrotondato, la nervatura composta di un nervo mediano assai forte e di non molti nervi laterali divergenti e biforcati a poca distanza dal nervo mediano caratterizzano questa forma in modo da non lasciar dubbio sulla sua determinazione.

M. Pizzul, museo geologico di Pavia. — Rio dai Amplis, museo geologico di Perugia.

10. **Pecopteris plumosa** Artis.

(Tav. XII, fig. 5).

1899. *Pecopteris dentata* Brongn. (non Will.). — White, *Mc. Alester Lehigh Coal Field, Fossil plants*, pag. 488 (*cum syn.*).
1899. » » » White, *Flora Missouri*, pag. 75, tav. XXIV, fig. 1, 2, XXV, XXVI, fig. 2, 4, XXVII (*cum syn*).
1857. *Cyatheites dentatus* Goepp. — Meneghini, *Paléont Sardaigne*, pag. 232 tab. D, fig. 3, 1.
1898. *Pecopteris plumosa* Artis. — Zeiller, *Perm. de Lodève*, pag. 18.

Anche questa forma non era citata del M. Pizzul. Essa manca difatti negli esemplari della sella che si conservano ad Udine ed a Pavia, ma non è rara tra le piante di Rio dai Amplis.

Un frammento di penna che porta cinque penne di ultimo ordine, tutte munite di numerose pinnule alterne, dentellate, dalla caratteristica forma ligulata, si deve certamente riferire a questa forma, come pure vi si riferiscono altri frammenti costituiti da penne di ultimo ordine incomplete, ma tutte munite delle caratteristiche pinnule.

Il De Stefani (*Flore toscane*, pag. 9) che aveva determinato come *P. dentata* gli esemplari della Traina, ha riconosciuto trattarsi di specie diversa che egli ha chiamato *Dactylotheca Canavarii*, asserendo che le forme determinate come *P. dentata* del carbonifero toscano andavano invece riferite alla sua nuova specie. Per tale ragione non cito in sinonimia la *Dactylotheca*

dentata elencata dal Barsanti nella sua Flora di Iano. Il De Stefani fa anche una lunga discussione su varie altre forme che si avvicinano alla sua nuova specie, e specialmente su di una forma di *P. oreopteridia* dello Zeiller. Ma di ciò non avremo da occuparci, bastando accennare che la forma del Rio dai Amplis risponde perfettamente alla *P. dentata* tipica come l'ha ad es. figurata lo Zeiller nella tav. XXVI del suo lavoro sul bacino di Valenciennes.

Come ha dimostrato Kidston (*Flora Jorkshire*, pag. 208) *P. dentata* e *P. plumosa* sono sinonime, e il nome di Artis va accettato come più antico.

Rio dai Amplis. Non rara. Museo geologico di Perugia.

11. **Pecopteris plumosa** Brgrt. var. **delicatula** Brgrt.

1835. *Pecopteris delicatula* Brongniart, *Histoire des végét. fossiles*, I, pag. 359, tav. CXVI, fig. 6.
1888. *Pecopteris dentata* var. *delicatula* Brgrt. — Zeiller, *Valenciennes*, pag. 199, tav. XXVIII, 5.

Alcuni esemplari del Rio dai Amplis, ed uno in special modo vanno riferiti a questa varietà. Ed effettivamente sono grandissime le somiglianze coll'esemplare di Valenciennes figurato dallo Zeiller.

Rio dai Amplis. Museo di Perugia.

12. **Pecopteris Bioti** Brgrt.

(Tav. XII, fig. 3).

1888. *Pecopteris Bioti* Brgrt. — Zeiller, *Flore fossile du terrain houiller de Commentry*, pag. 99, tav. IX, fig. 2-4 (*cum syn.*).

A questa forma, molto prossima alla *P. dentata*, ma distinta da essa per la forma del rachide, il portamento generale e la forma delle pinnule, riferisco alcuni esemplari del Rio dai Amplis.

La forma non era citata sino ad ora del M. Pizzul. Nemmeno Unger la citava del Nassfeld, ma di questa località la indicava però il Frech (*Karn. Alpen*, pag. 314).

Rio dai Amplis. Non comune. Museo di Perugia.

13. Pecopteris pennaeformis Brgrt.

1888. *Pecopteris pennaeformis* Brongrt. — Zeiller, *Valenciennes*, pag. 207, tav. XXX, fig. 1-4 (*cum syn.*).
1899. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 34, tav. III, fig. 9.

Stur (*Carbonfarne*, I, pag. 93, 94) considera questa specie come sinonima della *P. plumosa* che viene oggi riunita alla *P. dentata*, ma altri, tra i quali lo Zeiller, la tengono distinta, e così pure faccio io, osservando che gli esemplari, invero pochi e non ben conservati, che provengono dal Rio dai Amplis, hanno grande somiglianza con quello del carbonifero di Eraclea, descritto e figurato dallo Zeiller.

Rio dai Amplis. Non comune. Museo di Perugia.

14. Pecopteris polymorpha Brgrt.

1899. *Pecopteris polymorpha* Brgrt. — White, *Mc. Alester Lehigh Coal Field, Fossil Plants*, pag. 497 (*cum syn.*).
1901. *Acitheca* » » De Stefani, *Flore Toscane*, pag. 22, tav. V, fig. 2, 3 (*cum syn.*).
1869. *Cyathocarpus Miltoni* Artis sp. — Weiss, *Saar-Rhein Geb.*, pag. 87 p. p.
1869. *Pecopteris polymorpha* Brgrt. — Unger, *Flora v. Kärnthen*, pag. 10, tav. 1, fig. 2.
1890. » *polimorpha* (sic). Brgrt. — Bozzi, *Flora M. Pizzul* pag. 80 (*excl. syn.*).
1900. » *polymorpha* Brgrt. — Zeiller, *Paléobotanique*, pag. 60, 89; fig. 27 B, 60.

È una delle forme più comuni del carbonifero carnico, e si trova abbondante tanto alla Sella del Pizzul quanto al Rio dai Amplis in esemplari più o meno belli e ben conservati.

Seguendo il De Stefani ho inteso la forma in senso ristretto escludendone cioè la *P. Miltoni*, sulla cui individualizzazione del resto proposta e dimostrata dallo Stur non tutti sono d'accordo.

Forse alcuni pochi esemplari potrebbero staccarsi dalla tipica *polymorpha* per avvicinarsi alla *Miltoni*, ma non saprei

accertarmene tanto più che non ancora è deciso se la *Hawlea Miltoni* dello Stur corrisponda alla *H. Miltoni* di Brongniart.

Comune ovunque.

15. **Pecopteris Pluckeneti** v. Schlth. sp.

(Tav. XII, fig. 4).

1869. *Cyatheites Pluckeneti* Schlth. — Weiss, *Saar-Rhein Gebiet*, pag. 67, tav. XII, fig. 4 (*cum syn.*).
1880. *Pecopteris* » » Zeiller, *Vegetaux fossiles du terrain Houiller de France*, pag. 90, tav. CLXVIII, fig. 1, 2 (*cum syn.*).
1899. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 37, tav. III, fig. 11.
1900. » » » Zeiller, *Paléobotanique*, pag. 89, fig. 63.

La forma è molto rara al Pizzul, dacchè l'unico esemplare che se ne conosca è quello raccolto dal Tommasi e giustamente determinato dal Bozzi come *P. Pluckeneti*. Anche l'Unger non la cita del Nassfeld e quindi a ragione nel cartellino del museo di Udine si trova l'indicazione: « Esemplare preziosissimo ». Si tratta della estremità incompleta di una penna, munita di 6 pinnule complete o quasi a destra e di 5 pinnule pure quasi complete a sinistra. Le pinnule hanno una dimensione che da un minimo di mm. 6 di lunghezza per mm. 3,5 di larghezza massima giungono ad un massimo di mm. 10 di lunghezza, per 5 di larghezza. La forma di esse, lobata, a lobi rigonfi, quasi piccole calotte, non lascia alcun dubbio sulla determinazione della specie. La porzione dell'esemplare studiato è rispondentissima alla figura data dallo Zeiller nel suo *Atlante delle piante carbonifere della Francia*, e cioè alla fig. 1 della tav. 168.

Sotto la Sella del M. Pizzul. Unico. Museo di Udine.

16. **Pecopteris** cfr. **pinnatifida** v. Gutb.

(Fig. 2 nel testo).

1901. *Crossotheca pinnatifida* (v. Gutb.) — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 36, tav. IV, fig. 3, 4; tav. VII, fig. 1, 5 (*cum syn.*).

Ho di questa specie un solo esemplare, costituito dalla terminazione di una penna di ultimo ordine, munita di una ven-

tina circa di pinnule o lobi rotondeggianti, connate alla base, con nervo mediano ampiamente decorrente, con nervature secondarie nette e forti, che presto si biforcano.



Fig. 2. — *Pecopteris* cfr *pinnatifida* v. Gutb. (ingr.).

Il De Stefani dice giustamente che la specie è mal nota, e la sua descrizione può considerarsi come la più completa di questa specie.

Ma appunto perchè la determinazione è difficile quando non si abbiano esemplari completi, sono costretto ad avvicinare l'esemplare di Rio dai Amplis alla forma di Gutbier senza potere essere certo della sua identità. Noterò solamente come l'esemplare da me raccolto sia molto somigliante, e la figura lo dimostra, all'esemplare figurato dal De Stefani nella tav. 4, fig. 3, per ciò che è aspetto e forma generale della penna, e alla fig. 4 per ciò che è forma, ma più che altro nervatura delle pinnule.

Rio dai Amplis. Rara. Museo geologico di Perugia.

Gen. GONIOPTERIS Presl.

Le fruttificazioni della *G. foeminaeformis*, che dà il tipo del genere, sono ignote, e d'altra parte molti « generi » di felci paleozoiche si fondano sopra caratteri anche meno importanti di quello che non sia la nervatura angolosa caratteristica e fissa tanto che permette di riconoscere la *G. foeminaeformis* anche in minuti frammenti. Cosicchè credo utile ammettere questa divisione generica delle Pecopteridi nel senso inteso dal De Stefani nel suo lavoro sulle *Flore toscane* (pag. 29).

17. **Goniopteris foeminaeformis** v. Schlth. sp. var. **arguta** Sternb.

(Tav. XII, fig. 6).

1901. *Goniopteris foeminaeformis* (Schlth.). — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 30 *(cum syn.)*.

La specie era ignota al Pizzul, e difatti manca nel materiale conservato a Pavia e ad Udine, ma al Rio dai Amplis

non è molto rara. Ne ho infatti alcuni frammenti ed un bel l'esemplare costituito da una penna di ultimo ordine che si inserisce sul rachide secondario quasi ad angolo retto. La penna, incompleta alla sua terminazione, è lunga oltre 5 cm. e larga circa 13 mm.; questa larghezza si mantiene per tutto il frammento di penna, salvo verso la base ove la penna è un poco più stretta.

Le pinnule sono alterne, contigue quasi sino al terzo superiore, inserite esse pure quasi ad angolo retto, lunghe da 7a 8 mm. larghe da 2,5 a 3 mm.

La prima delle pinnule, ottusamente terminate, dentellate, però poco nettamente, è quella caratteristica della specie.

La nervatura mediana è netta sino al vertice; da essa partono nervature secondarie semplici, che raggiungono la denticolatura del margine. Le nervature inferiori di due pinnule contigue vanno a terminare alla stessa altezza ed a toccarsi, dimodochè ne risulta alla base delle pinnule un triangolo tra esse e il rachide, che è appunto un'altra caratteristica della specie, del resto abbastanza nota, e non rara nel carbonifero superiore e nel Permiano inferiore.

Rio dai Amplis. Non rara. Museo geologico di Perugia.

18. **Goniopteris foeminaeformis** Schlth. var. **spectabilis** Weiss.

(Tav. XII, fig. 7).

1901. *Goniopteris foeminaeformis* (Schlth.) var. *spectabilis* Weiss.— De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 31, tav. II, fig. 28 *(cum syn.)*.

Al Rio dai Amplis è rappresentata anche questa tipica varietà descritta prima dal Weiss col nome di *spectabilis* anteriore a quello di *diplazoides* adottato dallo Zeiller. Ne ho solamente un frammento di penna, sufficiente però per una esatta determinazione, data la caratteristica nervatura.

Si tratta di una ventina di pinnule, alterne, inserite ad angolo retto, o appena appena inclinate, lunghe circa 6-7 mm. e larghe 2-2 mm., saldate in basso tra loro per 2-3 mm. La dentatura del margine non si vede che per eccezione in una o due pinnule. Le nervature sono nettissime. Dal nervo mediano par-

tono nervature secondarie diritte, angolose, che danno alla fronda il caratteristico aspetto a zig-zag.

La forma del Rio dai Amplis, a giudicarne dalla figura, è del tutto rispondente all'esemplare del Carbonifero superiore di Jano descritto e figurato dal De Stefani.

19. Goniopteris unita Brgrt. sp.

1899. *Pecopteris unita* Brgrt. — White, *Mc. Alester Lehigh Coal Field, Fossil Plants*, pag. 189 (*cum syn.*).
1901. » » De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 32, tav. III, fig. 1-6: tav. VI, fig. 10 (*cum syn.*).
1899. » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 33, tav. III, fig. 8.

La specie non venne citata dal Bozzi al M. Pizzul. Essa nondimeno non è rara, sebbene nemmeno possa dirsi comune al Rio dai Amplis.

Per lo più si tratta di frammenti di penne munite delle caratteristiche pinnule connate in basso e dalle poche e tipiche nervature. Anche del Nassfeld, ma col disusato nome di *Goniopteris emarginata*, la cita il Frech (*Karn. Alpen.*, pag. 314).

Rio dai Amplis. Non molto rara. Museo geologico di Perugia.

Gen. Callipteridium Weiss.

20. Callipteridium pteridium v. Schlth. sp.

Tav. XII, fig. 24).

1869. *Pecopteris ovata* Brong. — Unger, *Anthracit Lager in Kärnthen*, pag. 11, tav. I, fig. 1.
1890. *Callipteridium ovatum* Weiss. — Bozzi, *Flora Pizzul*, pag. 75.
1890. » *pteridium* v. Schlth. sp. — Zeiller, *Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinac* II, 1, pag. 76, tav. VIII, fig. 12, 13 (*cum syn*).

Questa specie, tipica del Carbonifero superiore, è stata rinvenuta tanto al Nassfeld quando al M. Pizzul, ma certamente non è comunissima; anche a Rio dai Amplis è rappresentata da pochi esemplari, ma tipicamente rispondenti più che altro alla bella figura data dallo Zeiller nel suo *Atlante delle piante*

carbonifere della Francia (1880, pag. 66, tav. 166, fig. 3-4). Gli esemplari di M. Pizzul sono assai più completi e somigliano a quelli di Commentry e più specialmente alla fig. 2 della tav. XIX, ma son troppo mal visibili per darne una fotografia.

M. Pizzul. Non rara. Musei di Pavia e di Udine. — Rio dai Amplis. Rara. Museo geologico di Perugia.

Alethopteridae.

Gen. ALETHOPTERIS Sternb.

21. **Alethopteris Grandini** Brgrt. sp.

(Tav. XII, fig. 8).

1901. *Alethopteris Grandini* (Brgrt.). — De Stefani, *Flore Toscana,* pag. 46 *(cum syn.)*.
1899. » » » — Zeiller, *Heraclée,* pag. 39, tav. IV, fig. 2.
1890. » » » — Bozzi, *Flora Pizzul,* pag. 76, *(pro parte)*.

La forma è tra le più comuni al M. Pizzul, sia sotto la Sella sia al Rio dai Amplis, e si presenta tanto in frammenti assai grandi di fronda, quanto in pinnule isolate. Alcuni esemplari, quali ad esempio quelli che provengono dalle arenarie grigiastre della Sella, che si conservano nel museo di Pavia somigliano molto agli esemplari di Eraclea figurati dallo Zeiller. Ma la grande maggioranza di quelli contenuti negli scisti del Rio dai Amplis somiglia più che altro ai bellissimi esemplari figurati da Zeiller e provenienti da Autun ed Epinac.

Il Bozzi notava differenze tra gli esemplari del M. Pizzul e quelli tipici proponendo appunto una varietà per essi. Ma questa osservazione dipendeva probabilmente da una erronea determinazione di esemplari che appartengono ad altra forma, come ho potuto constatare esaminando gli esemplari gentilmente comunicatimi.

La vera *A. Grandini* al M. Pizzul è perfettamente rispondente per caratteri di forma, nervatura etc., alla specie tipica, quantunque questa sia meglio rappresentata al Rio dai Amplis.

Assai comune, specialmente al Rio dai Amplis.

22. **Alethopteris lonchitica** v. Schlth sp.

(Tav. XII, fig. 10, 11, 12).

1888. *Alethopteris lonchitica* Schlth. sp. — Zeiller, *Valenciennes*, pag. 225, tav. XXXI, fig. 1 (*cum syn.*).
1899. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 38 (*cum syn.*).

Anche questa forma era ignota del M. Pizzul, ed io la ho ritrovata solamente al Rio dai Amplis, in frammenti di penne di ultimo ordine, che permettono però determinazione sicura. Le penne vanno gradatamente diminuendo in larghezza verso l'apice ed anche la forma delle pinnule varia. Le pinnule terminali sono allungate, distanti tra loro, un poco contratte in alto e decorrenti nettamente in basso. Via via che ci si avvicina verso la parte basale della penna, le pinnule tendono a divenire sempre più flessuose, a margini ondulati; e quelle più basse sono nettamente lobate, a lobi abbastanza rigonfi.

La nervatura mediana è nettissima e profonda, tanto che si manifesta o come una carena o come un solco. La nervatura secondaria è fitta e divisa per dicotomia semplice.

Qualche somiglianza, specialmente per la forte lobatura delle pinnule basali, i nostri esemplari la presentano coll'*Al. decurrens,* ma la forma delle pinnule, le loro dimensioni e disposizioni e la nervatura sono della vera *A. lonchitica.*

Rio dai Amplis. Abbastanza rara. Museo geologico di Perugia.

Odontopteridae.

Gen. Odontopteris.

23. **Odontopteris Reichiana** v. Gutb.

(Tav. XII, fig. 9).

1890. *Odontopteris Reichiana* Gutb. — Zeiller, *Flore Autun et Epinac* II, 1, pag. 119, tav. X, fig. 1 (*cum syn.*).

1890. *Odontopteris Reichiana* Gutb. — Bozzi, *Flora Pizzul*, pag. 78.
1899. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 41, tav. IV, fig. 3, 5.

Il Bozzi descrisse questa impronta trovata alla Sella Pizzul nelle arenarie gialle e ne fece notare l'importanza. Si tratta effettivamente di una forma molto interessante pel carbonifero alpino, e sino ad ora rimasta unica nell'arenaria della Forca Pizzul. Nè l'Unger l'ha rinvenuta al Nassfeld, nè io la ho trovata negli scisti di Rio dai Amplis. Il Tommasi ne raccolse anche la contro impronta, più incompleta, e questa si trova al museo di Pavia. Ma l'esemplare di Udine è assai più perfetto. Esso è formato da un frammento di penna di penultimo ordine che porta a destra 4, a sinistra 2 penne di ultimo ordine di cui solo la seconda a destra è completa alla sua terminazione. Questa penna che si può dir completa, salvo la mancanza di due pinnule alla base, porta 10 pinnule a destra e 9 a sinistra, alterne, ottuse, colla caratteristica nervatura della specie: la pinnula terminale è staccata dalle altre, ovale poco allungata, quasi spatolata.

La forma è caratteristica del carbonifero superiore: e l'esemplare del Pizzul, nel quale non vedo la somiglianza colla *O. Brardi* che vi vedeva il Bozzi (pag. 78), è rispondentissimo alle belle figure che della specie diede lo Zeiller (*Atlante*, 1880, tav. 166, fig. 1) di un esemplare di Roche la Molière del carbonifero superiore della Loira.

M. Pizzul nelle arenarie. Unico. Musei di Udine e di Pavia.

24. **Odontopteris osmundaeformis** v. Schlth. sp.

(Fig. 3 nel testo).

1869. *Odontopteris Schlotheimi* Brgrt. — Weiss, *Flora Saar-Rhein Gebiet*, pag. 34, tav. I, fig. 11-14.
1880. » *osmundaeformis* Schlth. — Zeiller, *Houiller France*, pag. 63 (*cum syn.*).
1883. » » » Renault, *Cours botanique foss.* II, pag. 182, tav. XXX, fig. 9.

1893. *Odontopteris osmundaeformis* Schlth. - Potonié, *Flora Rothliegend*, pag. 119, tav. II, fig. 1-4, tav. XIV, fig. 4; tav. XV (*cum syn.*).

Ho un solo frammento, di Rio dai Amplis, il quale però permette una determinazione. Infatti la forma tondeggiante delle pinnule, e la nervatura caratteristica, fittissima e decorrente nel rachide sono tipiche per questa specie.



Fig. 3. — *Odontopteris osmundaeformis* v. Schlth. sp. (ingr.).

La figura del Weiss, dell'*O. Schlotheimi*, e specialmente il dettaglio della fig. 14, tav. I, è perfettamente rispondente al nostro esemplare. Ma vi corrispondono pure bene le figure date dal Potonié nel suo magistrale lavoro sulla flora del Rothliegend di Turingia.

Oltre all'esemplare sopradescritto, ho pure un frammento molto mal conservato di penna, con poche pinnule di nervatura odontopteroide e dalla tipica forma subcircolare, che caratterizza la specie. La figura che più si avvicina a questo esemplare di Rio dai Amplis è quella data dal Potonié (*Lehrbuch Pflanzenpalaeontologie*, I, pag. 55, fig. 21) che rappresenta però secondo l'A. un caso patologico.

Dato lo stato di conservazione di questo secondo esemplare è impossibile non solo entrare in dettagli, ma nemmeno esser sicuri della determinazione.

Secondo lo Zeiller (*Bassin d'Autun et Epinac*, pag. 119-126) il nome, più conosciuto, di *Odontopteris osmundaeformis* dovrebbe rientrare in sinonimia di *O. Schlotheimi* Brgrt.

Rio dai Amplis. Rara. Museo geologico di Perugia.

Nevropteridae.

Gen. Nevrodontopteris Potonié.

25. **Nevrodontopteris auriculata** Brgrt. sp.

(Tav. XII, fig. 13, *b*)

1901. *Nevrodontopteris auriculata* (Brgrt.). — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 51, tav. IV, fig. 5, tav. IX, fig. 3, 4 (*cum syn.*).
1890. *Nevropteris auriculata* Brgrt. — Bozzi, *Flora Pizzul*, pag. 77, (*pro parte*).

Il Bozzi cita questa specie come piuttosto abbondante al M. Pizzul, ma egli è evidentemente caduto in errore. Infatti tanto negli esemplari di Pavia quanto in quelli di Udine, la vera *N. auriculata* è assai scarsamente rappresentata. Le forme ciclopteroidi da Bozzi riferite a questa specie appartengono tutte o quasi tutte al genere *Linopteris,* presentando la caratteristica anastomosi della nervatura.

Ma la specie tipica è effettivamente rappresentata al M. Pizzul. Infatti negli scisti di Rio dai Amplis si trova un esemplare che veramente può ascriversi alla *N. auriculata* come è comunemente intesa, specialmente dopo la ottima descrizione datane dal Potonié (*Flora Rothliegend*, pag. 124, tav. XVI, fig. 1, 2).

Si tratta di frammenti di pinnule non ciclopteroidi nei quali la mancanza del nervo mediano o un suo leggerissimo accenno mostrano che si ha a che fare con questa specie. Della Sella del M. Pizzul invece esiste a Udine un esemplare, che ho figurato, il quale per quanto incompleto, pure per la nervatura secondaria, la mancanza del nervo mediano e la forma slargata, auriculata della base, è certamente rispondente a questa specie, essendo anche molto vicino alla figura data dal Potonié.

Gen. Nevropteris Brongniart.

26. **Nevropteris flexuosa** Sternb.

(Tav. XII, fig. 14.)

1888. *Nevropteris flexuosa* Sternb. — Zeiller, *Valenciennes,* pag. 277, tav. XLVI, fig. 2 (*cum syn.*).
1888. » *tenuifolia* Schlth. sp. — Zeiller, *Op. cit.,* pag. 274, tav. XLVI, fig. 1.

1880. *Nevropteris flexuosa* Stern. — Rothpletz, *Die Steinkohlenform. und deren Flora an der Ostseite des Tödi*, pag. 5, tav.I, fig. 8, 9.
1903. » » Brgrt. — Peola, *Flora carbonifera del Piccolo S. Bernardo*, pag. 4.

Il Bozzi cita questa specie come « abbondantissima in pinnule tutte e sempre staccate dal rachide (pag. 77) perchè erano molto caduche ». Per quante ricerche io abbia fatto nel materiale conservato a Udine ed a Pavia, non son riuscito, tra i numerosi esemplari determinati come *N. flexuosa*, a trovarne nemmeno uno che si riferisca veramente a questa specie; la reticolatura sempre più o meno ben distinta dimostra che si tratta sempre di specie del genere *Linopteris* (*olim Dyctiopteris*). La specie sembra quindi mancare negli scisti della forca Pizzul; ed anche a Rio dai Amplis essa manca sino ad ora.

Ma un esemplare tipico perfettamente rispondente proviene da Casera Pezzeit alta, dimodochè la specie è certo rappresentata nel carbonifero carnico, sebbene non sia comune.

L'esemplare di C. Pezzeit alta è costituito da un frammento di fronda formato da un rachide striato minutamente, largo circa 4 mm. che porta due penne di ultimo ordine tuttora aderenti; una quasi ortogonale, l'altra inserita assai acutamente. Altre penne sono sparse sul pezzo di roccia.

Le pinnule sono alterne, brevi, a margini paralleli, contigue, ottusamente terminate, con nervo mediano assai netto sino quasi ai $^2/_3$ e nervature secondarie appena accennate. La pinnula terminale è obovata subcircolare, con nervatura appena distinta, ma irraggiante a ventaglio. Sul rachide si vedono anche due pinnule ciclopteroidi bèn nette. Riunisco sotto lo stesso nome, come propose l' Heer, anche la *Nevr. tenuifolia* Schlth., riunione che lo Zeiller non ammette. Se si segue la idea dello Zeiller, allora certamente il nostro esemplare avrà forse maggiori somiglianze colla *tenuifolia* che non colla *flexuosa*.

Casera Pezzeit alta. Unico. Museo geologico di Perugia.

27. Nevropteris cordata Brgrt.
(Tav. XII, fig. 18, 19, 20).

1890. *Nevropteris cordata* Brgrt. Zeiller, *Bassin Autun et Epinac*, pag. 150, tav. XI, fig. 5 (*cum syn.*).
1890. » » » Grand'Eury, *Géologie et Paléontologie du Bassin houiller du Gard*, pag. 295, tav. XXI, fig. 2.

È tra le forme che il Bozzi determinò come *N. auriculata*, ma che da questa specie si distinguono con grande facilità. Ne ho esemplari di M. Pizzul e di Rio dai Amplis. Del M. Pizzul alcuni esemplari, ma dubbiosi appunto per essere mal conservati o incompleti, si riferiscono a pinnule normali staccate. Invece due pinnule ciclopteroidi, di cui si conserva impronta e controimpronta a Udine, e tuttora aderenti al rachide, sono nettamente riferibili alla *N. cordata*. Le due pinnule sono incomplete salvo al loro punto di attacco sul rachide a cui aderiscono mediante un largo nastro molto breve, così che la pinnula destra si potrebbe dire sessile. Le nervature, che dividendosi per dicotomia si distendono a foglia di palma sul lembo, si riuniscono verso la base e scorrono anche sulla porzione nastriforme della base andando a perdersi nel rachide. A giudicarne da quanto rimane, queste pinnule dovevano avere una forma subcircolare, un poco trasversalmente obovata e misurare una lunghezza di circa 20-25 mm. Esse hanno grande somiglianza colle pinnule ciclopteroidi di questa specie figurata da Zeiller del Bacino di Commentry (XXVII, fig. 9) e più ancora, salvo le dimensioni, con quella figurata da Grand'Eury (*Gard* XXI, fig. 2).

Ma se tra gli esemplari di Pavia e di Udine non ho potuto riconoscere con sufficente sicurezza pinnule normali di questa specie, pure, data la esistenza delle pinnule ciclopteroidi, anche altri tipi di pinnule di *N. cordata* devono esistere al M. Pizzul.

Certo si è che al Rio dai Amplis ho raccolto pinnule normali che vanno senza dubbio riferite a questa specie, quando di essa, come mi sembra logico, si consideri sinonima la *N. Rogersi* Lesquereux (*Coal Flora Pennsylvania*, tav. VI, fig. 7).

L'esemplare maggiore di Rio dai Amplis misura oltre 7 cm. di lunghezza e non è completo, e più che 3 di larghezza.

nettamente cordato alla base, a bordi quasi paralleli, molto leggermente flessuosi. Il nervo mediano, formato dalla unione delle nervature secondarie, si prolunga appena oltre il primo terzo della pinnula. Le nervature secondarie sono poco arcuate in basso, flessuose verso l'alto, e se ne contano sul lembo esterno da 12 a 15 per ogni centimetro, come è nella tipica *N. cordata*, accennata anche dal Potonié. Un altro esemplare minore presenta la nervatura sin quasi al quarto superiore. Le dimensioni dovevano però essere anche maggiori di quelle indicate, poichè ho un frammento delle base di una pinnula che oltrepassa i 45 mm. di larghezza.

M. Pizzul. Rara. Musei di Udine e Pavia. — Rio dai Amplis. Non rara. Museo geologico di Perugia.

28. **Nevropteris heterophylla** Brgrt.

(Tav. XII, fig. 15, 16, 17).

1890. *Nevropteris heterophylla* Brgrt. — Zeiller, *Bassin Autun et Epinac*, pag. 142, tav. XII, fig. 1 *(cum syn.)*.
1899. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 44.

Col nome di *Alethopteris Grandini* si conservano nel museo di Udine alcuni esemplari che ad una anche superficiale osservazione si presentano subito come ben lontani dalla comune e caratteristica *Al. Grandini* e come appartenenti ad una tipica *Nevropteris*. Infatti la inserzione delle pinnule e le loro nervature ci dicono subito che si ha a che fare con questo genere.

Sono frammenti di penne, tutti di ultimo ordine, e solo in pochi casi di dimensioni sufficienti. La porzione di penna più lunga misurata, e che è poi quella figurata, non arriva a 5 cm. Su questa penna stanno inserite delle pinnule, non molto lunghe, contigue, ma talvolta anche spaziate, per lo più falcate verso l'alto, terminate in punta ottusa, linguiformi, nettamente cordate alla base, inserite mediante un brevissimo pedicello che si concontinua in una nervatura mediana profonda, da cui partono numerose nervature secondarie dicotome, lievemente ricurve in alto. Talvolta alcune pinnule hanno come un rigonfiamento verso la base, talaltra la forma a lingua è nettissima e la pinnula è

assai lunga, talvolta invece è breve, larga, a margini quasi paralleli. Un esemplare presenta la terminazione di una penna, costituita da piccole pinnule laterali, e da una pinnula maggiore, ottusa, lobata, irregolare, con netta nervatura a ventaglio.

Un altro esemplare mostra il rachide tutto minutamente striato nel quale si riuniscono le penne di ultimo ordine con angolo abbastanza acuto. Non sono riuscito a vedere tipi di pinnule ciclopteroidi.

I caratteri delle pinnule, e più che altro la loro svariata e caratteristica forma, mi fanno credere giusta la determinazione.

M. Pizzul. Museo di Udine e di Pavia.

29. **Nevropteris** (?) n. f.

(Tav. XII, fig. 13, *a*).

Riferisco con dubbio a questo genere una pinnula isolata lunga 6 centimetri, nettamente lanceolata, incompleta alla base, ma, nella metà conservata, nettamente cordata; che si slarga verso il mezzo ed in alto termina a punta acuta. La pinnula sembra asimmetrica, ma questo deriva forse dal fatto che il lembo di destra è in parte ripiegato.

Dalla base parte un nervo mediano, striato quasi come nelle *Lesleya* che si può seguir bene sino a metà della pinnula: dopo si perde poco a poco. Dal nervo mediano partono numerose nervature secondarie pochissimo ricurve, sottilissime e in certi punti appena visibili. Non sono riuscito a scoprire alcuna netta anastomosi nella nervatura, cosicchè il genere *Linopteris* può essere escluso.

Sella di M. Pizzul. Museo di Udine. Unico.

Gen. Cyclopteris Brgrt.

30. **Cyclopteris** cfr. **lacerata** Heer.

(Tav. XII. fig. 21).

1876. *Cyclopteris lacerata* Heer *Flora fossilis Helvetiae*, pag. 17, tav. VI, fig. 17.
1883. » » — Rénault, *Cours botan. fossile*, III. pag. 185.

Riferisco con dubbio a questa specie, del resto assai mal nota, una pinnula ciclopteroide di 16 mm. di larghezza per

16 mm. di altezza, la quale presenta alla sua periferia delle appendiei filiformi a penero, tal quale come l'esemplare figurato dal Heer.

Rio dai Amplis. Unico. Museo geologico di Perugia.

Dictyopteridae.

Gen. Linopteris Presl.

31. **Linopteris Brongniarti** v. Gutb. sp,

(Tav. XII, fig. 25, *a*, 26, 27).

1901. *Dictyopteris Brongniarti* v. Gutb. — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 55, tav. VII, fig. 11, 12 *(cum syn.)*.

La *L. Brongniarti* si distingue per avere le pinnule molto caduche e quindi quasi sempre isolate; sono meno caduche le pinnule ciclopteroidi che ho trovato anche tuttora attaecate al rachide: è earattere peculiare delle pinnule isolate di presentare una nervatura mediana netta sino alla metà o poco più del lembo e nervature secondarie numerose, acute al punto di partenza del medesimo e non molto arcuate. Questo earattere è quello che distingue nettamente la *Brongniarti* dalla *Schutzei* che è invece munita di nervature molto arcuate e di nervo mediano netto sin quasi al vertice.

Il carattere delle maglie, più lunghe che larghe, è su per giù uguale nelle due forme, avendosene sempre da 8 a 10 e anche 12 per ogni nervatura dal nervo mediano al bordo. Dalla *D. obliqua* si distingue perchè questa è più piccola, più sottile, ed a base obliquamente eordata.

Al M. Pizzul la specie non è rara. Molte delle forme determinate dal Bozzi come *N. flexuosa* appartengono a questa speeie, di eui ho pinnule staccate tanto del tipo normale quanto di quello cielopteroide.

Alcune forme ciclopteroidi sono molto asimmetriche, obovate trasversalmente, quasi aliformi, eome mi dimostrano esemplari del museo di Udine, che però si trovano aceanto ad altre forme più regolari quasi subeireolari che sono più comuni. Un esemplare (fig. 26) presenta una pinnula tuttora aderente al rachide e ehe

ha una forma strana, subtriangolare, col margine superiore quasi rettilineo, salvo un leggero rientramento mediano dovuto forse alla fossilizzazione. La pinnula sembra brevemente pedicellata, è priva di nervatura mediana come tutte le pinnule ciclopteroidi, e le nervature numerose, non molto arcuate, si stendono a ventaglio pel lembo formando colle loro anastomosi lunghe e strette maglie non molto numerose.

Le pinnule normali di questa forma si trovano sempre isolate e non rare al M. Pizzul.

Ma essendo esse conservate in uno scisto nerissimo e presentando impronte non molto nette è veramente difficile fotografarle.

Le dimensioni massime che ho misurato in una pinnula un poco arcuata di un esemplare di Pavia, sono state mm. 28 di lunghezza e mm. 10 di larghezza. Un'altra pinnula era però meno slanciata, poichè per 26 mm. di lunghezza, misurava 13 mm. di larghezza.

In tutte queste pinnule è netto il carattere della nervatura mediana poco spiccata e svanita del tutto verso metà, e della nervatura secondaria poco arcuata.

M. Pizzul. Sotto la Sella. Musei di Pavia e di Udine.

32. **Linopteris Schützei** Roem. sp.

(Tav. XII, fig. 22).

1901. *Dictyopteris Schützei* Roemer. — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 56, tav. VII, fig. 9, 10 *(cum syn.)*.

Dalla *L. Brongniarti* si distingue pel nervo mediano netto sin quasi alla estremità, per la nervatura secondaria arcuata e per la forma generale della pinnula, che è più lunga, in rapporto alla larghezza, di quanto non lo sia la precedente.

Al M. Pizzul sembra rara dacchè non ne conosco che un esemplare rappresentato da una pinnula quasi completa e da un frammento di pinnula che riferisco alla specie, oltre che per il carattere della nervatura anche per la forma cordata della base e per un leggero accenno di pedicellatura, che pur si presenta in questa specie.

La pinnula è quasi completa e doveva misurare, completata, mm. 65 di lunghezza per 18 di larghezza: essa è caratteristica per una slargatura presso la base, ove raggiunge mm. 21 di larghezza, dopo di che va a poco a poco diminuendo per terminare in una forma ottusa non cordiforme. È solamente questa terminazione che si allontana un poco da quella tipica dello *Schützei;* ma per la presenza del nervo mediano nettissimo sino quasi alla terminazione, per la curvatura forte delle nervature secondarie credo che l'esemplare vada senz'altro riferito a questa specie.

M. Pizzul. Rara. Museo di Udine.

33. **Linopteris Münsteri** Eichw. sp.

(Tav. XII, fig. 28).

1888. *Dictyopteris Münsteri* Eichw. sp. — Zeiller, *Valenciennes,* pag. 244, tav. XLIX, fig. 1-5 *(cum syn.).*
1899. *Linopteris Münsteri* » Zeiller, *Heraclée,* pag. 48, tav. IV, fig. 13 *(cum syn.).*

La forma allungata delle pinnule lievemente contratte alla base, tondeggiante o almeno ottusamente angolare all'apice distingue questa forma, che del resto si riconosce anche facilmente per la sua nervatura mediana che può essere seguita sin quasi al quarto superiore e che è leggermente ondulata, flessuosa; le nervature secondarie sono poco numerose e formano maglie basse che sono in numero di 2-4 per ogni nervatura, e che verso il margine diminuiscono di dimensioni.

Al M. Pizzul la forma non è comune, ma vi è rappresentata da 2 tipici esemplari di pinnule, di cui una completa. Questa è lunga, ha bordi paralleli, tondeggianti all'apice, lievemente ristretti alla base, ed ha una lunghezza di mm. 60 circa, con una larghezza che non oltrepassa mai i 10-11 mm. Il nervo mediano formato da un fascio di nervi secondari si segue assai bene sin quasi alla terminazione superiore del lembo, ed ha un decorso leggermente flessuoso, visibile così più specialmente nella metà superiore della pinnula. Le nervature secondarie partono

con angolo molto acuto dalla nervatura mediana, sono anch'esse flessuose, poco curvate, e formano colle loro anastomosi un reticolato di maglie allungate e strette molto lasso, tanto che non si contano mai più di 3 maglie per ogni nervatura dal nervo mediano al margine.

Sopra a questa pinnula completa se ne aveva un'altra di cui non resta che una piccola porzione terminale. Anch'essa è come l'altra, solo verso l'alto un poco più sottile e il nervo mediano non si avverte.

M. Pizzul. Sotto la Sella. Museo di Pavia e di Udine.

34. **Linopteris obliqua** Bunb. sp.

(Tav. XII, fig. 23, *b*).

1899. *Linopteris obliqua* Bunb. sp. — Zeiller, *Heraclée,* pag. 46, tav. IV, fig. 14-17 (*cum syn.*).

Intendendo questa forma nel senso indicato dallo Zeiller nel suo lavoro sul carbonifero di Eraclea, vi si comprendono anche tipi a pinnule falcate, come nella *L. neuropteroides*, ma da essa distinti pel minor numero di maglie nella reticolatura.

La specie è abbastanza rara al M. Pizzul, ove non la conosco che degli scisti sotto la Sella. L'esemplare consiste in una pinnula allungata, ricurva, a terminazione ottusa, con base leggermente allargata e obliquamente cordata. Questo carattere, come indica anche il Potonié (*Flora Rothliegend*, pag. 143), è caratteristico della specie e unitamente alla forma e disposizione delle maglie allungate, sottili e poco numerose, non lascia alcun dubbio sulla determinazione.

Sotto la Sella di M. Pizzul. Unico. Museo di Pavia.

35. **Linopteris neuropteroides** v. Gutb. sp.

(Tav. XII, fig. 23).

1855. *Dictyopteris neuropteroides* Gutb. — Geinitz, *Verst. der Steink. in Sachsen*, tav. XXVIII, fig. 6.

1876. » » » Heer, *Flora foss. Helvetiae*, pag. 36, tav. VII, fig. 9.

1890. *Dictyopteris neuropteroides* Gutb. — Grand'Eury, *Bassin du Gard*, pag. 296.
1899. *Linopteris* » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 48, fig. interc.

Alcune pinnule falcate non possono riferirsi alla *N. obliqua* perchè hanno assai più numerose le maglie reticolate del lembo. È questo infatti il carattere che distingue nettamente questa specie dalle precedenti.

La reticolatura dell'esemplare degli scisti, che riproduco ingrandita, mostra nettissima la somiglianza colla figura dell'esemplare originale che, imperfettamente disegnato dal Geinitz, è stato figurato accuratamente dallo Zeiller nel suo lavoro sul carbonifero di Eraclea.

M. Pizzul. Sotto la Sella. Museo di Udine.

36. **Linopteris** f. ind.

Un esemplare degli scisti neri della Sella Pizzul, che si conserva nel Museo di Pavia ed è posto sullo stesso pezzo in cui è la *Palmatopteris furcata* non può riferirsi ad alcuna delle pinnule tipiche di *Linopteris* note.

Esso ha una forma ovale, non troppo allungata, misura infatti mm. 35 di lunghezza per 20 di larghezza. È asimmetrica, non cordata alla base, con nervo mediano appena visibile e fittissima nervatura fortemente anastomosata.

Come tipo di nervatura si avvicina alla *L. neuropteroides*, e potrebbe darsi che ne fosse qualche pinnula anormale.

Sella Pizzul. Unico. Museo di Pavia.

SPHENOPHYLLACEAE.

Gen. Sphenophyllum Brongniart.

37. **Sphenophyllum emarginatum** Brgrt.

(Tav. XII, fig. 13, *c*).

1899. *Sphenophyllum emarginatum* Brgrt. — White, *Flora Missouri*, pag. 177, tav. LIX, fig. 1 *d* (*cum syn.*).

1890. *Sphenophyllum emarginatum* Brgrt. — Bozzi, *Flora Pizzul*, p. 72.
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 57, tav. VI, fig. 3.

Questa forma che al Nassfeld l'Unger non ha trovato, e che nemmeno negli esemplari figurati dal prof. Taramelli nel suo atlante inedito è rappresentato di quella località, non manca invece al Pizzul. Esso infatti si rinviene abbondante negli scisti neri sotto alla forca Pizzul da dove lo descrisse il Bozzi. E l'ho pure ritrovato negli scisti del Rio dai Amplis. In generale si conservano i soli verticilli di sei foglioline, la cui lunghezza raggiunge circa 5 mm., mentre la larghezza oltrepassa 2-3 mm. Le nervature in numero di 8-10, talvolta anche 12 confluiscono verso la base, ma sono assai nette verso l'apice, slargato, a terminazione quasi rettilinea.

Il Frech vorrebbe porre questa specie in sinonimia dello *Sph. verticillatum*, ma a me sembra che la riunione non possa accettarsi. Il White ha del resto dimostrato chiaramente la differenza tra le due specie.

Anche questa forma andrebbe aggruppata nel sotto genere *Exaphyllum* proposto dal De Stefani (*Flore fossili Toscana*) pag. 84.

Non rara ovunque.

38. **Sphenophyllum oblongifolium** Germ. et Kaulf.

1901. *Sphenophyllum oblongifolium* Germ. et Kaulf. — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 86, tav. I, fig. 10, 11, 15, 16; tav. XII, fig. 4-8 (*cum syn.*).
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 57, tav. VI, fig. 4.

Un esemplare che riferisco a questa specie caratteristica ed assai comune nel carbonifero superiore proviene dagli scisti di Rio dai Amplis. Esso ha le sue somiglianze maggiori coll'esemplare figurato dallo Zeiller del carbonifero di Eraclea.

Rio dai Amplis. Raro. Museo geologico di Perugia.

39. **Sphenophyllum** cfr. **cuneifolium** Sternb. sp.

1901. *Sphenophyllum cuneifolium* (Sternb.). — White, *Flora Missouri*, p. 174, (*cum syn.*).
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 56, tav. VI, fig. 6, 7.
1900. » » » Zeiller, *Paléobotanique*, p. 139, fig. 100.

Dal Rio dai Amplis proviene un esemplare di *Sphenophyllum*, costituito da pochi verticilli mal conservati, ma che tuttavia hanno la forma tipica di questa specie.

Il fusto è costituito da segmenti ben netti, a forma di vertebra allungata, rigonfi all'estremità, biconvessi nel centro, muniti di solchi paralleli profondi. I segmenti sono lunghi in media da 3 a 4 mm. e larghi da 1 a 1,5 mm.

I verticilli sono mal conservati, ma lasciano riconoscere abbastanza bene la forma laciniare caratteristica della specie, che pur tuttavia cito con dubbio.

Rio dai Amplis. Unico. Museo di Perugia.

40. **Sphenophyllum longifolium** Germ.

(Tav. XIII, fig. 1).

1890. *Sphenophyllum longifolium* Germ. — Zeiller, *Commentry*, pag. 491, tav. L, fig. 12-17 (*cum syn.*).

Non ho che una porzione di verticillo foliare, ma la forma di esso è così caratteristica, che non vi può esser dubbio su questa determinazione. L'esemplare è difatti perfettamente rispondente a quello che di questa specie dà lo Zeiller nel suo bell'*Atlante della flora di Commentry*.

Rio dai Amplis. Unico. Museo di Perugia.

EQUISETACEAE.

Gen. Calamites Brongniart.

41. **Calamites** cfr. **Cistii** Brgrt.

1901. *Calamites Cistii* Brgrt. — Zeiller, *Heraclée*, pag. 59 (*cum syn.*).

Ho delle arenarie del Rio dai Amplis, unico fossile vegetale in esso trovato, un brutto esemplare che mi sembra possa riferirsi a questa specie, intesa come la intende la maggioranza degli autori.

Ma il De Stefani (*Flore Toscana*, pag. 66) fa una lunga discussione su questa specie, che secondo lui fu confusa spesso col *C. leioderma* v. Gutb. e con altre. Non avendo nè materiale nè autorità per entrare in merito a questa discussione, mi limito ad accennare la presenza del gen. *Calamites* di una forma prossima a quella comunemente detta *C. Cistii*, nel carbonifero del M. Pizzul, da dove il Bozzi non aveva citato questo genere.

Dal Nassfeld l'ha invece citata l'Unger, e resti di *Calamites*, però mal conservati, provengono altresì da varie altre località carniche.

Rio dai Amplis nelle arenarie. Raro. Museo geologico di Perugia.

42. **Calamites** cfr. **Suckowi** Brgrt.

1901. *Calamites Suckowi* Brgrt. — Zeiller, *Heraclée*, pag. 59 (*cum syn.*).

Anche questa forma sembra rappresentata al M. Pizzul negli scisti di Rio dai Amplis, ma sempre troppo mal conservata per poterne dare una determinazione sicura.

Anche l'Unger la cita del Nassfeld ove la dice più rara della precedente.

Gen. Asterophyllites Brongniart.

43. **Asterophyllites equisetiformis** v. Schloth. sp.

1899. *Asterophyllites equisetiformis* (v. Schlth.). — White, *Flora Missouri*, pag. 151, tav. LIX, fig. 1 *c* (*cum syn.*).

1901. *Asterophyllites equisetiformis* (v. Schlth.) — De Stefani, *Flore Toscana*, p. 82, tav. XII, fig. 2, 3.
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, p. 62.

È forma carbonifera comune, e nemmeno è rara al Pizzul da dove la cita e la descrive il Bozzi (*op. cit.*, pag. 73). L'ho ritrovata pure tra le filliti del Rio dai Amplis, ma sempre assai mal conservata e incompleta. La determinazione però non lascia alcun dubbio sulla sua esattezza.

Non rara ovunque.

44. **Asterophyllites** cfr. **longifolius** Sternb.

1899. *Asterophyllites longifolius* (Stern.) Brongn. — White, *Flora of Missouri*, pag. 153, tav. XLIX, fig. 2-4 (*cum syn.*).

Riferisco con dubbio a questa forma due esemplari del Rio dai Amplis, caratterizzati dal numero e dalla grande lunghezza delle brattee foliari. Per questo carattere i due esemplari mi sembrano distinti dalla forma precedente.

L'esemplare meglio conservato presenta le brattee, che raggiungono, e forse oltrepassano, la lunghezza di 10 cm., tenacemente aderenti al fusto, in modo che lo abbracciano e nascondono completamente. Per il carattere e per la forma delle brattee si hanno altresì somiglianze con forme di *Ast. rigidus*, come le ha figurate il Weiss (*Flora Saar-Rhein Gebiet.* pag. 127, tav. XII, fig. 1). Ora lo Zeiller (*Heraclée*, pag. 63) fa notare come parecchi esemplari di *Ast. equisetiformis* possano appunto assumere somiglianze tanto coll'*Ast. longifolius* quanto coll'*Ast. rigidus*, dimodochè può darsi benissimo che i miei esemplari vadano riferiti anch'essi alla specie comune *Ast. equisetiformis*.

Rio dai Amplis. Raro. Museo di Perugia.

Gen. Annularia Sternb.

45. **Annularia stellata** v. Schlth. sp.

1899. *Annularia stellata* (Schlth.) Wood. — White, *Flora Missouri*, p. 159, tav. XXIV, fig. 3 *b* (*cum syn.*).

1901. *Annularia stellata* (Schlth.) Wood. - De Stefani. *Flore Toscana*, p. 77, tav. XI, 5, 6; IX, 10 (*cum syn.*).
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 64.

Il Bozzi descrisse un solo esemplare di questa forma assai frequente; e il verticillo della collezione di Pavia è tipicamente rispondente alla specie, che è comunissima negli scisti di Rio dai Amplis. Ho esemplari con verticilli staccati, e anche con verticilli riuniti da porzioni di fusto sottilissimo. Le dimensioni dei miei esemplari non oltrepassano in lunghezza 27-28 mm. per le foglioline più lunghe; mentre nell'esemplare di Pavia si ha una lunghezza di 30 mm. Le foglioline sono sottili, diritte, lanceolari, con una sola e netta nervatura mediana. Ogni verticillo è formato da numerose foglioline, in generale circa 32, ma per lo più sempre superiori a 30. La lunghezza delle foglioline non essendo uniforme, ne deriva che il verticillo ha un perimetro ellittico, non circolare.

M. Pizzul. Non molto comune. — Rio dai Amplis. Comune. Museo geologico di Perugia.

46. **Annularia sphenophylloides** Zenk. sp.

1899. *Annularia sphenophylloides* (Zenk.). — White, *Flora Missouri*, p. 163 (*cum syn.*).
1871. » » » Weiss, *Saar-Rhein Geb.*, p. 131.
1890. » » Ung. — Bozzi, *M. Pizzul* pag. 74.
1901. » » Zenk. — Zeiller, *Heraclée*, pag. 64.

Assai comune al Nassfeld, della quale località l'Unger la descrive come *A. sphenophylloides* Ung., come se cioè fosse specie sua, errore questo inesplicabile, e che non so come sia seguito anche dal Bozzi. La specie non è invece molto frequente al Pizzul, dacchè non son numerosi gli esemplari raccolti dal prof. Tommasi presso la Sella e conservati a Udine ed a Pavia. Al Rio dai Amplis questa forma è stata da me rinvenuta in un solo esemplare.

Gli esemplari di Pavia sono costituiti prevalentemente da verticilli staccati, come quelli descritti da Unger, ma pur tuttavia facilmente riconoscibili come appartenenti a questa forma comunissima del carbonifero superiore.

Un esemplare di Udine ha invece due verticilli uniti da uno stelo. Le foglioline sono da 10 a 12 per ogni verticillo, spatolate, strette alla base, con nervatura mediana ben netta. La lunghezza delle foglioline varia come gradatamente, cosicchè da un lato del verticillo sono più lunghe che dall'altro, onde il perimetro del verticillo non è circolare, ma ellittico, ed il peduncolo non è centrale.

Forse anche l'*Ann. cometa* descritta da De Stefani non è molto lontana da questa specie, e ne rappresenta forse una varietà.

Non comune ovunque.

LYCOPODIACEAE.

Lepidodendrae.

Gen. Lepidodendron Sternb.

47. **Lepidodendron** cfr. **dichotomum** Sternb.

1820. *Lepidodendron dichotomum*. Sternberg, *Ess. flore monde primit.* I, 1, pag. 20-25, tav. I, II; II, 7-8, pag. 77, tav. LXIII, fig. 1.

1869. » » Sternb.- v. Roel, *Flora Steinkohlen Formation Westphalens*, p. 125, tav. VIII, fig. 6; tav. XI, fig. 2.

1888. » » Zeiller, *Valenciennes*, pag. 446, tav. 67, fig. 1.

1901. » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 73.

È un brutto esemplare, corroso superficialmente, ma in cui le tracce rombiche, disposte a spirale, si manifestano ancora assai chiaramente.

Non posso, dato lo stato dell'esemplare, azzardare alcuna determinazione sicura, mi limito quindi ad accennare come esso sia abbastanza rispondente alla figura data dal v. Roel a tavola VIII, fig. 6, nel suo lavoro sul carbonifero di Vestfalia.

Rio dai Amplis. Unico. Museo geologico di Perugia.

Gen. Lepidophyllum.

48. **Lepidophyllum** cfr. **lanceolatum.** Lindl. et Hutt.

(Tav. XIII, fig. 9).

1888. *Lepidopyllum lanceolatum* Lindl. et Hutt. — Zeiller, *Valenciennes*, pag. 505, tav. 77, fig. 7, 8 *(cum syn.)*.
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 75; e fig. 11 a pag. 50.

Un esemplare proveniente dagli scisti grigi lucenti di Rio dai Amplis mi sembra riferibile a questa specie, data la sua forma allungata, lanceolata, caratteristica, e che risponde del tutto alla figura che nel suo lavoro sulla Flora di Eraclea ha dato lo Zeiller. Ma la base incompleta non permette sicurezza di determinazione.

Un secondo esemplare, certo di *Lepidophyllum* e proveniente pure dal Rio dai Amplis, sarei disposto ad avvicinare a questa specie. Se ne distingue però per essere un poco più corto e più tondeggiante. Non è nemmeno improbabile che possa avvicinarsi al *L. maius*. Ma dato il cattivo stato suo di conservazione, non posso darne una determinazione.

Rio dai Amplis. Raro. Museo di Perugia.

47. **Lepidophyllum lineare** Heer.

(Tav. XIII, fig. 7).

1876. *Lepidophyllum lineare* Heer, *Flora fossilis Helvetiae*, pagina 39, tav. XVII, fig. 8.
1903. » » Heer. — Peola, *Flora Piccolo S. Bernardo*, pag. 11.

50. **Lepidophyllum trilineatum** Heer.

(Tav. XII, fig. 6).

1876. *Lepidophyllum trilineatum* Heer, *Flora fossilis Helvetiae*, pagina 39, tav. XVII, fig. 7, 7-*b*.
1903. » » Heer. — Peola, *Flora Piccolo S. Bernardo*, pag. 11.

51. **Lepidophyllum trigeminum** Heer.

(Tav. XIII, fig. 8).

1876. *Lepidophyllum trigeminum* Heer. *Flora fossilis Helvetiae*, pag. 38, tav. XII, fig 1-*a*, 5.

52. **Lepidophyllum caricinum** Heer.

1876. *Lepidophyllum caricinum* Heer. *Flora fossilis Helvetiae*, pagina 38, tav. XVII, fig. 1-*b*, 2, 3. 4.
1903. » » Heer. — Peola, *Flora Piccolo S. Bernardo*, pag. 11.

Cito queste quattro forme per quanto siano mal note e di dubbia attribuzione.

Ma esse rispondono perfettamente tutte e quattro pei caratteri di forma e di nervatura ai tipi descritti e figurati dal Heer, e sono tutt'altro che rari al M. Pizzul e al Rio dai Amplis; mi è sembrato quindi che meritasse il farne menzione.

Gen. Lepidostrobus Brgrt.

53. **Lepidostrobus Geinitzi** Schimp.

(Tav. XIII, fig. 2, *b*).

1890. *Lepidostrobus Geinitzi* Schimp. — Zeiller, *Commentry*, pag. 527, tavola LXI, fig. 5, 6 *(cum syn)*.

Al Rio dai Amplis ho trovato tre esemplari di *Lepidostrobus*, più o meno incompleti che non esito a riferire al *L. Geinitzi* Schimp. Uno di essi è quasi completo e mostra la porzione esterna. È lungo circa 12 cm. e largo circa 4. Un secondo frammento è simile al primo. Il terzo presenta la parte interna, con l'asse e le brattee rialzate, e la cui somiglianza colla fig. 5 dell'Atlante dello Zeiller è manifesta.

Sigillariae.

Gen. Sigillaria Brgrt.

Le *Sigillaria* non erano note del M. Pizzul, e non sono certo state descritte molto frequentemente nei terreni italiani. Così ad esempio il De Stefani (*Flore Toscana*, pag. 92-95) non cita che

due forme, di cui una sola determinata, di Jano, e due pure ne cita Barsanti. Invece al Rio dai Amplis le *Sigillaria* sono abbastanza numerose e già un esemplare si trovava a Pavia proveniente dalla forca Pizzul. Ulteriori ricerche faranno certo arricchire le forme di *Sigillaria* di questa località.

Le specie del M. Pizzul si dividono in vari sottogruppi, che alcuni vollero considerare generi o almeno sottogeneri, e che oggi si sa non avere alcun serio valore distintivo.

54. Sigillaria mutans Weiss f. Brardi Brgrt.

1893. *Sigillaria mutans* f. *Brardi* Brgrt. sp. — Weiss, *Die Sigillarien* II, pag. 131, tav. XV, fig. 60; tav. XX, fig. 82 etc. *(cum syn.)*.
1901. *Sigillaria Brardi* (Sternb.). — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 92, tav. XI, fig. 7, 8, *(cum syn.)*.

Riferisco a questa specie, comune assai nel Carbonifero superiore e nel Permiano inferiore, alcuni mal conservati frammenti, muniti ancora di corteccia, la quale presenta le solite costoline vermicolari, un poco a zig-zag in corrispondenza dei cuscinetti foliari, i quali si scorgono qua e là abbastanza chiaramente e presentano una forma rombica allungata.

Nulla posso dire delle cicatricule che non si distinguono e nemmeno posso accennare a quale delle svariate sottoforme o varietà distinte dal Weiss in modo più speciale rispondano i nostri esemplari. Tra tutte le figure date dal Weiss, mi sembra che le somiglianze maggiori siano colla *S. Brardi* figurata a tav. XIX, fig. 73 che è la var. *subcancellata*, ma non posso negare che somiglianze esterne si abbiano pure colle *Sig. mutans* forma *subleioderma* W. u. St. (pag. 120, tav. XIX, fig. 72), benchè essa sia ben distinta dai nostri esemplari.

Rio dai Amplis. Rara. Museo di Perugia.

55. Sigillaria (Subsigillaria) Taramellii n. f.

(Tav. XIII, fig. 3 *a*, *b*).

Sono stato lungamente in dubbio se descrivere come nuova questa forma. Ma quantunque siano numerose le sue somiglianze con altre forme, pure essa presenta tali caratteri da meritare di essere considerata come autonoma.

Si tratta di un frammento di corteccia, ben conservato, la cui somiglianza colle *Favularia* a prima vista è grandissima. Ma osservando bene si vede che la *Sigillaria Taramellii* appartiene al gruppo della *S. Defrancei* Brgrt.

Infatti in questo gruppo sono comprese forme a cuscinetti foliari spesso di tipo esagonale come nelle *Favularia*. I cuscinetti sono grandi, più larghi che alti, con angoli laterali acuti, da cui partono delle coste, che negli esemplari ben conservati sono sempre visibili. Oltre a ciò si hanno nella parte inferiore del cuscinetto altre 2 o 3 coste divergenti. Le cicatrici foliari pure sono spesso esagonali a lati più o meno rettilinei e possono avere contorni paralleli a quelli del cuscinetto. Le cicatricule sono ben visibili.

La porzione esterna è sottile; la corteccia inferiore è spesso ondulata.

Precisamente tali caratteri si rinvengono nel nostro esemplare, che è però un modello.

I cuscinetti foliari sono ampi, profondi, delimitati da una doppia e sottile linea verticale a zig–zag, i cui angoli sono riuniti da linee pure doppie trasversali, leggermente ricurve in basso. Ne deriva così una forma esagona allargata e depressa. La larghezza infatti è di 25 mm. e l'altezza arriva appena a 20 mm. Gli angoli laterali son quasi retti (89°), gli altri ottusi (125° circa). Le costole laterali risalgono dagli angoli laterali del cuscinetto sino alla cicatrice foliare e sono nettissime; altre due coste, meno nette ma più spiccate presso alla cicatrice e convergenti, risalgono dalla linea trasversale inferiore del cuscinetto verso la cicatrice. Tutta la superficie del cuscinetto apparisce appena lievemente sagrinata. Lo strato carbonioso esterno, molto sottile, apparisce aderente solo nei punti di maggior profondità lungo la doppia linea che delimita i cuscinetti, oppure presso le cicatricule.

Le cicatrici sono fortemente eccentriche, spostate verso l'alto tanto, che mentre tra la linea superiore del cuscinetto e il termine della cicatrice non corrono che 2 mm., tra la linea inferiore e la cicatrice corrono 10 mm. almeno. Il loro contorno è perfettamente parallelo a quello dei cuscinetti foliari, avendosi quindi in alto una leggera insenatura convessa verso il basso.

Le coste che raggiungono la cicatrice modificano naturalmente un poco il suo contorno. Le cicatrici misurano da 13 a 14 mm. di diametro per 6–7 mm. di altezza, sono quindi il doppio larghe che alte.

Le cicatricule sono nettamente visibili. Esse si trovano molto in alto della cicatrice a circa 1,5 — 2 mm. dal suo margine superiore. La cicatricula mediana ha forma quasi semilunare, non molto arcuata, le due laterali sono poste un poco più in alto di essa e sono trasversalmente ovali.

La striatura ondulata della corteccia ricorda alcune *Rhytidolepis*.

La nostra forma ha indubbiamente molte somiglianze con altre specie del gruppo della *Sig. Defrancei*, come la *Sig. Mauricii* Grand'Eury, ma più che altro la *Sig. Moureti* Zeiller [1]. Come questa ha la forma delle cicatrici foliari e la posizione delle creste laterali e delle cicatricule. Anche l'esemplare descritto dallo Sterzel [2] non è molto lontano nè dalla vera *S. Moureti*, nè dalla nostra nuova forma.

Ma si distingue però nettamente la nuova specie per vari caratteri. E prima di tutto la forma nettamente esagonale e delimitata dei cuscinetti foliari. Poi la presenza delle due coste convergenti verso la cicatrice foliare e la prominenza delle due coste laterali. Queste sono presenti nella *S. Moureti*, ma, forse per la fossilizzazione, meno nette; quelle mancano del tutto nella specie dello Zeiller, e fanno somigliare la nostra forma a quel tipo di *Favularia*, del gruppo della *Sig. ornata*, che Weiss [3] ha chiamato *S. bicostata*.

Anche la forma delle cicatricule è un poco diversa; dacchè se la mediana un poco arcuata e più bassa delle due laterali è uguale a quella della forma di Brive figurata da Zeiller, le due laterali non sono circolari, ma nettamente ovate e trasversalmente disposte.

(1) Bull. S. g. France, 3, VIII, p. 210, tav. V, fig. 3, 4; *Bassin de Brive*, II, p. 82, tav. XIV, fig. 4.

(2) Weiss-Sterzel, *Die Sigillarien*. II. *Die Subsigillarien*. Abh. preuss. geol. Landesanstalt, Heft 2, p. 202, tav. XXVI, fig. 102.

(3) Weiss, *Die Sigillarien*. I. *Die Favularien*. Abh. preuss. geol. Landesan., VII, 3, p. 46, tav. XIII, fig. 79, 80.

Dedico questa bella ed importante forma al prof. Taramelli, tanto benemerito della geologia delle Alpi carniche.

Rio dai Amplis. Unico. Museo di Perugia.

56. **Sigillaria** n. ff.

(Tav. XIII, fig. 4, 5).

Dal Rio dai Amplis provengono parecchi esemplari, tutti allo stato di *Syringodendron*, con costoline poco rilevate e ondulate sparse su tutta la superficie, salvo che in alcuni punti ove formano dei nastri rilevati come nelle *Rhytidolepis*. Ma già un esemplare mostra come il tipo di *Rhyditolepis* si perda facilmente, e come, fermi restando i rilievi vermicolati, sparisca l'aggruppamento a nastro.

In rispondenza dei cuscinetti foliari si hanno degli incavi, nei nostri fossili che sono modelli, nei quali si scorgono le cicatricule: tali cicatricule non sono uguali, ma se ne possono distinguere due tipi almeno. Perciò si deve trattare per lo meno di due varietà di *Sigillaria* se non di due specie diverse. Ma col solo stato siringodendrico non si riesce a determinare o ad individuare una forma, e quindi mi limito ad accennare che al Rio dai Amplis si devono trovare ancora una o due forme, probabilmente nuove, di *Sigillaria*. I nostri esemplari presentano qualche analogia col *Syringodendron cyclostigma* Grand'Eury, che è uno stadio della *Sigillaria Maurici* [1] ma le impronte delle cicatrici e la loro disposizione, come pure la forma delle cicatricule sono assai diverse.

57. **Sigillaria** cfr. **laevigata** Brgrt.

1888. *Sigillaria laevigata* Brgrt.- Zeiller, *Valenciennes*, p. 519, tav. LXXVIII, fig. 1-4 *(cum syn.)*.

Due frammenti assai mal conservati e mal determinabili offrono per la loro forma, per la larghezza delle coste, pel tipo dei rilievi nastriformi, grandi somiglianze con gli esemplari appartenenti a questa specie e figurati dallo Zeiller del Bacino di Valenciennes. Ma le cicatrici appena accennate e sulla cui

[1] Grand'Eury, *Bassin houiller du Gard*, p. 248, tav. X, fig. 1.

forma e disposizione poco o nulla si può dire, non permettono alcuna determinazione sicura.

Rio dai Amplis. Unico. Museo di Perugia.

58. **Sigillaria** cfr. **ovata** Sauv.

1888. *Sigillaria ovata* Sauv. — Zeiller, *Valenciennes,* pag. 522, tav. LXXIX, fig. 4-7 *(cum syn.).*

Anche questa determinazione è fortemente dubbia, causa lo stato di conservazione dell'esemplare. Certo è che le somiglianze esterne colla figura 5 della tav. 78 dello Zeiller, rappresentante questa forma, sono grandi; come del resto sono pure abbastanza grandi colle figure della tav. 78, fig. 5, rappresentante la *S. cordigera* e fig. 1 rappresentante la *S. laevigata.* Ma dalla *S. laevigata* il nostro esemplare si distingue per le coste più piccole e le cicatrici assai più fitte.

Dalla *S. cordata* si distingue per le dimensioni delle coste un poco maggiori: oltre a ciò, sotto certe incidenze di luce, le cicatrici nel nostro esemplare appaiono tondeggianti e non cordate; dimodochè le maggiori somiglianze sono sempre colla *S. ovata.*

Rio dai Amplis. Unico. Museo di Perugia.

59. **Sigillaria** cfr. **rugosa** Brgrt.

1903. *Sigillaria rugosa* Brgrt. — Potonié, *Abbildungen foss. Pflanzen* n.° 18, *(cum syn.).*

Anche questo frammento, proveniente dalla Sella del M. Pizzul, non è in alcun modo specificamente determinabile con sicurezza; esso offre però abbastanza somiglianze per la sua rugosità, per la forma e la dimensione delle coste, come pure per la distanza delle cicatricule, di cui si vedono appena accennati due incavi lineari a V poco aperto, colla *S. rugosa* Brgrt. specie del carbonifero medio, ma che passa altresì nel carbonifero superiore, come a Ottweil e nel bacino del Donetz (Zalessky).

Sella di M. Pizzul. Unico. Museo di Pavia.

60. **Sigillariophyllum** cfr. **Brardi** Brgrt.

Un'impronta di foglia di *Sigillaria* può con grande probabilità riferirsi a questa specie, avendo grandi somiglianze colla figura data dal Rénault (*Bassin Autun et Epinac*, tav. XXXVIII, fig. 11), come di foglia appartenente alla *Sigillaria Brardi*.

Sella di M. Pizzul. Arenarie. Unico. Museo di Pavia.

GYMNOSPERMAE.

Cordaiteae.

Gen. Cordaites Ung.

61. **Cordaites borassifolius** Sternb.

1901. *Cordaites borassifolius* Sternb. — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 106, tav. IV, fig. 9, tav. XIV, fig. 7, *(cum syn.)*.
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 80.

Il Bozzi non la cita della forca Pizzul, ma essa non è rara in frammenti tanto alla forca quanto al Rio dai Amplis. Non esito infatti a riferire a queste forme un frammento della Sella Pizzul esistente nel museo geologico dell'Istituto tecnico di Udine, nel quale è benissimo riconoscibile la netta reticolatura quadrangolare, caratteristica. Il pezzo di Udine potrebbe dirsi abbia servito a fare la figura al Heer. Anche al Rio dai Amplis non sono rari frammenti di foglie che senz'altro devono essere riferiti a questa forma, del resto comune, e che si trova anche frequente al Nassfeld.

M. Pizzul. Non comune. — Rio dai Amplis. Comune. Museo geologico di Perugia.

62. **Cordaites principalis** Germ. sp.

1901. *Cordaites principalis* (Germ.). — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 98, tav. IV, fig. 7, 8 *(cum syn.)*.
1901. » » » Zeiller, *Heraclée*, pag. 80.

Anche questa forma che Bozzi non ha citata del Pizzul, nè Unger del Nassfeld, è comune al Rio dai Amplis, in esemplari per la tipica nervatura rispondentissimi alla specie.

Gen. Dorycordaites Grand'Eury.

63. **Dorycordaites palmaeformis** Goepp. sp.

1893. *Poacordaites palmaeformis* Goepp. sp. — Sterzel, *Flora Rothliegend in Plauenschen Grunde,* p. 107, *(cum syn. p. p.).*
1888. *Dorycordaites* » » Zeiller, *Valenciennes*, pag. 632, tav. XCIII, fig. 1, 2 *(cum syn.).*
1901. » » » Zeiller, *Heraclée,* pag. 80.

Intendo questa specie nel senso di Zeiller e non in quello di Sterzel. A Rio dai Amplis sono assai comuni esemplari tipicamente rispondenti per forma e nervatura delle foglie.

Gen. Poacordaites Grand' Eury.

64. **Poacordaites linearis** Grand' Eury.

1890. *Poacordaites linearis* Gr. E.— Rénault et Zeiller, *Commentry,* pag. 588, tav. LXVII, fig. 1, 2 (*cum syn.*).

In un bellissimo pezzo, addirittura pieno di impronte vegetali, tramezzo specialmente a *Pecopteris arborescens* e a *Nevropteris*, si trova un' impronta di foglia di *Cordaites,* lunga oltre 9 cm. che da un capo è nascosta dalla roccia, dall'altro è rotta, e doveva quindi avere dimensioni assai maggiori e la cui larghezza non oltrepassa mai i 7–8 mm. La nervatura è lineare, parallela, ma poco più spiccata verso il mezzo della foglia.

Per le sue dimensioni e la forma generale mi sembra che la forma del M. Pizzul possa riferirsi alla forma carbonifera di Commentry.

Anche del Rio dai Amplis ho un frammento che per la sua sottigliezza e per la nervatura riferisco a questa specie.

Sella di M. Pizzul. Rara. Museo di Udine. — Rio dai Amplis. Rara. Museo di Perugia.

65. **Poacordaites** (?) sp.

Riferisco a questo genere un mal conservato esemplare costituito da due foglioline di tipo cordaitiforme e che per la loro

forma e dimensione sembrano appartenere alle *Poacordaites*. Ma anche una determinazione generica sicura è impossibile.

Gen. ASPIDIOPSIS Pot.

66. **Aspidiopsis coniferoides** Pot.

1893. *Aspidiopsis coniferoides* Potonié, *Flora Rothliegend*, pag. 242, tav. I, fig. 8; tav. XXVI, fig. 1.

Senza entrare in dettagli sulla interpretazione di queste impronte, non avendo materiale per potermene fare un giudizio, mi limito ad accennare che al Rio dai Amplis ho trovato forme del tutto identiche a quelle descritte dal Potonié ed a quelle descritte dal De Stefani (*Flore Toscana*, pag. 100, tav. XIV, fig. 2) che le vuol considerare foglie speciali di *Cordaites*.

Rio dai Amplis. Non molto rara. Museo di Perugia.

67. **Aspidiopsis coniferoides** Pot. var. **minor** Pot.

1901. *Aspidiopsis coniferoides* var. *minor* Pot. — De Stefani, *Flore Toscana*, pag. 100, tav. XIV, fig. 2 (*cum syn.*).

Anche la varietà è rappresentata, sebbene in esemplari assai mal conservati, negli scisti del Rio dai Amplis, dove però è rara.

Rio dai Amplis. Rara. Museo di Perugia.

Gen. HEXAGONOCARPUS Brongniart.

68. **Hexagonocarpus crassus** Ren. et Zeill.

(Tav. XII, fig. 25, *b*).

1890. *Hexagonocarpus crassus* Renault et Zeiller, *Commentry*, III, pag. 649, tav. LXXVII, fig. 53-55.

L'esemplare è incompleto, ma pur tuttavia permette una determinazione abbastanza sicura.

Si tratta di un frutto a guscio assai grosso, munito di sei forti carene, dimodochè non può considerarsi un *Trigonocarpus* con carene minori intercalate. Il frutto doveva misurare, completato, circa 22 mm. di altezza per 12 mm. di larghezza.

Le costole sono forti, acute, angolose e rilevate, separate da solchi assai profondi, ma non acuti. Come si è detto esse si

continuano nettamente da una estremità all'altra, e non si arrestano a metà come nei *Trigonocarpus* avviene per le coste intermedie.

Sotto la Sella del M. Pizzul. Unico. Museo di Pavia.

Gen. TRIGONOCARPUS Brgrt.

69. **Trigonocarpus?** sp.

Un altro esemplare degli scisti neri sembra invece appartenere ai *Trigonocarpus*; ma certamente per la forma generale non è molto diverso dalla specie precedente, salvo essere un poco più globoso. Tuttavia lo stato di conservazione non permette alcuna determinazione sicura.

Sella Pizzul. Unico. Museo di Pavia.

Cycadeinae.

Gen. NOEGGERATIA Sternb.

70. **Noeggeratia** (?) sp.

Troppo mal conservato è l'esemplare per poterne dare una determinazione anche solo generica abbastanza sicura.

Si tratta di una impronta probabilmente di fruttificazione che mentre offre qualche somiglianza con una *Noeggeratia*, per altri caratteri si può anche avvicinare all'*Antholithes* (*Cordaianthus*) *acicularis* Rénault e Zeiller di Commentry (pag. 592, tav. LXXIII, fig. 31).

INCERTAE SEDIS.

Delle arenarie del M. Pizzul sono conosciuti anche avanzi e tracce problematiche che prima il Sacco e poi il Bozzi hanno descritto. Esse sono le seguenti forme:

71. **Taenidium carboniferum** Sacc.

1888. *Taenidium carboniferum* Sacco, *Note di paleoicnologia italiana, Atti Soc. it. Sc. nat.*, vol. XXXI, pag. 14, tav. II, fig. 1.

72. **Helmintopsis antiqua** Saee.

1888. *Helmintopsis antiqua* Sacco, *Note di paleoicnologia italiana*, pag. 27, tav. II, fig. 10.

Questa forma si trova, almeno in esemplari assai simili, anehe a Lanza.

73. **Helminthoida Tommasii** Sacc.

1888. *Helminthoida Tommasii* Sacco, *Note paleoicnologia italiana*, pag. 29, tav. II, fig. 13.

74. **Helminthoida carbonifera** Saee.

1888. *Helminthoida carbonifera* Sacco, *Note paleoicnologia italiana*, pag. 30, tav. II, fig. 6.

75. **Zoophycos carboniferus** Bozzi.

1890. *Zoophycos carboniferus* Bozzi, *Flora M. Pizzul*, pag. 81.

Il Bozzi deserisse, senza figurarla, questa forma di impronta, avvicinandola al *Z. pedemontanus* Saeeo (*Note di paleoienologia it.*, pag. 186, tav. I, fig. 13). Per quanto possano avere valore impronte di simil genere, farò osservare che lo *Z. carboniferus* si rinviene anche in altre località della Carnia. Non l'ho mai trovata naturalmente al Rio dai Amplis dove sembra maneare la facies marina. Alla Sella Pizzul essa è nell'arenaria sehistosa mieacea eon fauna marina. E anche insieme alla fauna marina si rinviene lo *Z. earboniferus* nel piano di Lanza, anzi sembra esservi molto eomune avendo di là pareechi esemplari, tutti però assai ineompleti e mal eonservati, e ehe non eredo possano meritare una figura, avuto del resto riguardo al poehissimo valore di queste traeee.

Nome della forma	Sella Pizzul	Rio dal Amplis	Nassfeld	Carbonifero medio	Carbonifero superiore: Commentry	Gard	Autun e Brive	Bac. Renano	Toscana	Sardegna	Varie località	Permiano: Rothliegend inf.	Rothliegend med.	Autun e Brive	Bac. Renano	Varie località
1. *Rosellinites Beyschlagi* Pot.	—	r	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
2. *Sphenopteris gracilis* (?) Brgrt.	rr	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
3. *Pseudopecopteris obtusiloba* Brgrt. sp.	r	?	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
4. *Palmatopteris furcata* Brgrt. sp.	rr	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
5. *Mariopteris nervosa* Brgrt. sp.	—	r	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
6. *Oxopteris Decheni* Weiss sp.	—	r	—	—	—	—	+	+	—	—	—	?	—	+	—	—
7. *Pecopteris arborescens* v. Schlth.	cc	cc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8. » *oreopteridia* Brgrt.	c	c	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+
9. » *Candolleana* Brgrt.	r	r	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—
10. » *plumosa* Artis	—	c	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
11. » » var. *delicatula*	—	r	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
12. » *Bioti* Brgrt.	—	r	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
13. » *pennaeformis* Brgrt.	—	r	?	+	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
14. » *polymorpha* Brgrt.	cc	cc	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	+	—	—
15. » *Pluckeneti* v. Schlth. sp.	rr	—	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—
16. » cfr. *pinnatifida* Gutb.	—	rr	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—
17. *Goniopteris foeminaeformis* v. Schlthm sp.	—	c	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—
18. » var. *spectabilis* Weiss.	—	c	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—
19. » *unita* Brgrt. sp.	rr	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—

25. *Nevrodontopteris auriculata* Brgrt. sp.	r	r	+	—	—	+	—	+	+	—	+	+	—	—	—	+
26. *Nevropteris flexuosa* Brgrt.	—	rr	+	+	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
27. » *cordata* Brgrt.	r	c	—	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
28. » *heterophylla* Brgrt.	c	—	—	+	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
29. » n. f.	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. *Cyclopteris* cfr. *lacerata* H.	—	rr	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
31. *Linopteris Brongniarti* Gutb.	c	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—
32. » *Schützei* Roem.	r	—	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	+
33. » *Münsteri* Eichw.	r	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
34. » *obliqua* Bunb.	rr	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
35. » *nevropteroides* Bunb.	rr	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
36. » sp. ind.	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37. *Sphenophyllum emarginatum* Brgrt.	r	c	—	+	—	+	—	+	—	—	+	+	+	—	—	+
38. » *oblongifolium* G. et K.	—	rr	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
39. » cfr. *cuneifolium* St.	—	rr	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
40. » *longifolium* Germ.	—	rr	—	+	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
41. *Calamites* cfr. *Cistii* Brgrt.	—	rr	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—
42. » cfr. *Suckowi* Brgrt.	—	rr	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	—
43. *Asterophyllites equisetiformis* Schlth.	r	c	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—
44. » cfr. *longifolius* St.	—	c	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45. *Annularia stellata* v. Schlth. sp.	c	cc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
46. » *sphenophylloides* Zenk.	r	rr	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+	—	—
47. *Lepidodendron* cfr. *dichotomum* St.	—	rr	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
48. *Lepidophyllum* cfr. *lanceolatum* L. et H.	—	rr	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	?	—	—
49. » *lineare* H.	c	c	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
50. » *trilineatum* H.	c	c	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—

Nome della forma	Sella Pizzul	Rio dai Amplis	Nassfeld	Carbonifero medio	Carbonifero superiore: Commentry	Gard	Autun e Brive	Bac. Renano	Toscana	Sardegna	Varie località	Permiano: Rothliegend inf.	Rothliegend med.	Autun e Brive	Bac. Renano	Varie località
51. *Lepidophyllum trigeminum* H.	c	c	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
52. » *caricinum* H.	c	c	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
53. *Lepidostrobus Geinitzi* Schmp.	—	c	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
54. *Sigillaria Brardi* Brgrt.	—	rr	—	—	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	—
55. » *Taramellii* Vin.	—	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56. » n. f.	—	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57. » cfr. *laevigata* Brgrt.	—	rr	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58. » cfr. *ovata* Lam.	—	rr	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
59. » cfr. *rugosa* Brgrt.	rr	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
60. *Sigillariophyllum* cfr. *Brardi* Brgrt.	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61. *Cordaites borassifolius* Sternb.	c	cc	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—
62. » *principalis* Germ.	—	cc	—	+	—	+	—	+	+	—	+	+	+	—	+	—
63. *Dorycordaites palmaeformis* Goepp.	—	r	—	+	+	+	—	+	—	—	+	+	—	—	+	—
64. *Poacordaites linearis* G. E.	rr	rr	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
65. » (?) sp. ind.	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66. *Aspidiopsis coniferoides* Pot.	—	c	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—
67. » var. *minor* Pot.	—	r	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—
68. *Hexagonocarpus crassus* R. et Z.	rr	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
69. *Trigonocarpus* sp. ind.	rr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Come si vede, anche facendo astrazione dai problematici, la flora del M. Pizzul è una delle più ricche se non la più ricca flora carbonifera d'Italia. Infatti, se ne togliamo le specie incerte o indeterminate, restano pur sempre 50 forme. E queste ci dicono altresì chiaramente l'età del deposito fillitifero del M. Pizzul. Uno sguardo al quadro comprensivo della specie che si trova nelle tre pagine precedenti ci dimostra come facendo una percentuale delle forme note al Pizzul, si abbiano i risultati seguenti:

Felci 53,83 %	Sfenopteridi	4,6
	Pecopteridi	24,6
	Aletopteridi	3,1
	Odontopteridi	3.1
	Nevropteridi (incl. Dictyopteridi)	18,4
Sfenofillacee		6,1
Equisetacee		9,2
Licopodine 20 %	Lepidodendree	10,7
	Sigillarie	9,2
Gimnosperme 10,7 %	Cordaiti	7,6
	Varia	3,1

Da cui risulta una predominanza delle felci, e tra queste una grande ricchezza nelle Pecopteridi. Da questo risulta pure immediatamente che i giacimenti del Pizzul sono recenti e da ascriversi o al Carbonifero superiore o al Permiano inferiore. Ma considerando come subito dopo le Felci vengano le Licopodine, e come, tra le Felci, subito dopo le Pecopteridi vengano le Nevropteridi, si può senz'altro escludere il Permiano e quindi riferire al Carbonifero superiore i giacimenti fillitiferi del M. Pizzul.

A risultati uguali ci conduce anche un esame particolareggiato della flora. Infatti se alcune forme come: *Pecopteris arborescens, oreopteridia, Candolleana, plumosa, pennaeformis, polymorpha, Pluckeneti, Goniopteris unita, Alethopteris Grandini, Neuropteris flexuosa, Sphenophyllum emarginatum, Asterophyllites equisetiformis, Annularia stellata, sphenophylloides, Cordaites borassifolius, principalis, palmaeformis* si trovano indifferentemente nel Carbonifero medio, nel superiore e nel Permiano ed hanno quindi valore cronologico limitato, già però dalla loro

frequenza, si può arguire dell'età. Ma questa è resa anche più sicura dalla presenza di specie tipicamente del carbonifero superiore, come ad esempio: *Pecopteris Bioti*, *Goniopteris feminaeformis* var. *spectabilis*, *Nevropteris cordata*, *Linopteris nevropteroides*, *Sigillaria Brardi*, *Poacordaites linearis*. A conferma di queste si hanno poi altre forme che dal Carbonifero medio passano al superiore come: *Pseudopecopteris obtusiloba*, *Palmatopteris furcata*, *Pecopteris plumosa* var. *delicatula*, *Alethopteris lonchitica*, *Nevropteris heterophylla*, *Sphenophyllum longifolium*, *Lepidostrobus Geinitzi* che sono bilanciate dalle altre che dal Carbonifero superiore passano al Permiano ed anche a strati di esso abbastanza alti come: *Goniopteris foeminaeformis* var. *arguta*, *Callipteridium pteridium*, *Odontopteris Reichiana*, *Odontopteris osmundaeformis*, *Neurodontopteris auriculata*, *Linopteris Brongniarti*, *Schützei*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Aspidiopsis coniferoides*. Anzi queste forme che dal Carbonifero passano al Permiano sono assai più numerose; ma è ben noto che le forme del Permiano passano dal Carbonifero senza modificarsi. Dimodochè anche per la mancanza di *Callipteris*, *Taeniopteris* ecc., e altri caratteri negativi della flora, il Permiano, anche nella sua parte più bassa, va assolutamente escluso. Conferma del resto tale esclusione la presenza di forme antiche, e sin'ora ritenute esclusive del Carbonifero medio o almeno della parte più bassa del Carbonifero superiore come: *Pseudopecopteris obtusiloba*, *Palmatopteris furcata*, *Mariopteris nervosa*, *Linopteris Münsteri*, *L. obliqua* e i Lepidodendri.

Stabilito così che i giacimenti studiati appartengono al Carbonifero superiore, vediamo se è possibile indicare con maggiore esattezza la loro età. È questa una cosa assai più difficile, dacchè non tutti gli scienziati sono d'accordo sulle varie divisioni da adottarsi, come del resto risulta anche dall'accurata rassegna che sull'argomento fa il De Stefani nel suo importante studio sulla Flore Toscane. Dovendo perciò riferirmi ad alcuno degli autori che dell'argomento si sono occupati, accetterò senz'altro lo schema proposto dal Potonié [1] e seguito, con poche modificazioni anche dal Frech nella sua *Lethaea palaeozoica*.

[1] Potonié, *Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie*, pag. 237.

Già intanto alcune forme come la *Od. Reichiana*, varie *Nevropteris* e *Linopteris* ci dicono che non dovremo andare tanto in alto nel Carbonifero superiore e che anche il Permocarbonifero quindi va escluso, intendendo il Permocarbonifero sia come la parte più alta del Carbonifero a contatto col Permiano, sia come gruppo di strati interposto tra il Carbonifero superiore e il Permiano. Nell'elenco dei generi il Potonié nella sua *Gliederung*, indica come caratteristico della Flora VI il gran numero delle *Pecopteris*, e il gen. *Callipteridium* comincia pure colla VI Flora, come le *Odontopteris*. Non contraddicono alla VI Flora nè le *Mariopteris*, nè le *Alethopteris* nè la *Palmatopteris* nè le *Linopteris* cominciate prima, ma che in parte giungono alla Flora VIII, e nemmeno vi contraddice l'*Ovopteris* che si sviluppa molto nell'VIII Flora, ma che è anche nella IV. E l'*Annularia stellata* che comincia colla V Flora, e lo *Sphenophyllum emarginatum* tipico della VI Flora confermano che appunto di questa Flora si debba trattare, nella quale comincia la *Sigillaria Brardi*.

Nel suo trattato di Paleofitologia a pag. 375, il Potonié dà l'elenco delle forme più interessanti di questa VI Flora carbonifera, tra cui troviamo numerose forme del Pizzul, e cioè: *Palmatopteris furcata, Sphenopteris obtusiloba, Mariopteris muricata (nervosa), Pecopteris arborescens, P. oreopteridia, P. Candolleana, P. unita, P. foeminaeformis, P. Pluckeneti, Alethopteris Grandini, Callipteridium pteridium, Odontopteris osmundaeformis, Od. Reichiana, Nevr. auriculata, Linopteris Münsteri, Sphenophyllum oblongifolium, Sph. cuneifolium, Calamites Suckowi, Cal. Cistii, Annularia sphenophylloides, An. stellata, Asteroph. equisetiformis, Ast. longifolius, Sigillaria Brardi*, e riduzione di tipi *Rhytidolepis* e di *Lepidodendron*. La presenza di queste forme e la mancanza di altre caratteristiche della V e VII Flora ci dicono ancora più che siamo nella VI Flora del Potonié, che egli sincronizza agli scisti di Ottweil, e cioè al tipico Carbonifero superiore.

Le idee del Frech a questo proposito corrispondono a quelle del Potonié: ma dalla rapida revisione dei varî giacimenti risulta nettamente quello che già avevo accennato, e che cioè la nostra Flora non va riferita ai tipici strati di Ottweil, e cioè alla parte superiore del Carbonifero superiore, ma forma quasi

un passaggio tra gli strati di Saarbrück e quelli di Ottweil. Gli strati di Saarbrück sono caratterizzati dalle Sigillarie, quelli di Ottweil dalle Felci; ma negli strati di Saarbrück sono specie di felci che mancano alla nostra Flora che pur contiene Sigillarie, specialmente al Rio dai Amplis; cosicchè i tipici strati di Saarbrück possono eliminarsi. Invece le forme di felci degli strati inferiori di Ottweil rispondono alle nostre, con in più le Sigillarie.

Il Kidston pure tra le Middle e Upper Coal Measures pone un gruppo di passaggio, Transition, che il Frech [1] dice rispondente alla parte superiore degli strati di Saarbrück e all'inferiore di quelli di Ottweil. Non volendo ammettere nelle Carniche questo passaggio e riferire la Flora del Pizzul ad un livello determinato, si può accettare il riferimento agli strati di Ottweil, ma alla loro parte inferiore. Del resto sulla questione dell'età avremo occasione di ritornare al termine del lavoro dopo la descrizione dei numerosi e importanti fossili animali.

Prima di terminare però, ho ancora da fare osservare come le due località, Sella Pizzul scoperta dal Tommasi, e Rio dai Amplis scoperta da me, siano contemporanee, e come le differenze che vi si notano siano, a mio parere, da riportarsi a diversità di *facies*. Sono è vero esclusive della Sella Pizzul, ad esempio: *Palmatopteris furcata*, *Pecopteris Pluckeneti*, *Odontopteris Reichiana*, *Nevropteris heterophylla* e tutte le *Linopteris* il cui complesso potrebbe accennare ad un livello un poco più antico, sebbene alcune *Linopteris* siano anche permiane; ma d'altra parte al Rio dai Amplis si hanno ad esempio: *Mariopteris nervosa*, *Pecopteris plumosa* (= *dentata*), *P. pennaeformis*, *Alethopteris lonchitica*, *Nevropteris flexuosa* e le *Sigillaria* che pure accennano a livelli assai bassi, cosicchè a me sembra che si possa parlare di un solo giacimento diverso di *facies*, ma contemporaneo per l'età.

[1] Frech F, *Lethaea palaeozoica*, pag. 330, (tabella *b*).

II.

FOSSILI ANIMALI

(di Michele Gortani).

Il prof. Parona, nel suo elenco di fossili animali rinvenuti al monte Pizzûl, descrive sommariamente 45 forme, di cui però 28 soltanto hanno determinazione specifica. I Briozoi e Antozoi, ripresi in esame anche su nuovo materiale dal prof. De Angelis, portarono a 33 le specie fossili della nostra montagna, e confermarono l'età neocarbonifera del giacimento.

Le nuove località paleontologicamente interessanti rinvenute nell'autunno decorso hanno assai arricchito il materiale di studio, che minute ricerche nei punti ormai classici di Cas. Pizzul alta e Forca Pizzul mi hanno pure fatto accrescere in modo notevole. La fisonomia generale della fauna viene così a mutare alquanto; e mentre si accentua il distacco tra quella dei calcoscisti e quella delle arenarie, si vien delineando anche una terza facies negli argilloscisti della Cas. Pizzul bassa.

Nei calcari scistosi neri, a circa 20 metri sotto la Forca Pizzul, soltanto l'erosione meteorica riesce a isolare gli avanzi organici, che spiccano in nero sullo sfatticcio giallastro del fondo. Vi è una predominanza assoluta di Gasteropodi, uniti a pochi Lamellibranchi e Brachiopodi che non si rinvengono altrove, e associati a Briozoi e Fusuline: *Fusulina alpina antiqua* Schellw., *Schwagerina princeps* Ehrb.; *Syringopora reticulata* Goldf.; *Rhabdomeson* cf. *rhombiferum* Phill., *Fenestella Veneris* Fisch., *F.* cf. *plebeia* M' Coy, *Polypora Kolvae* Stuck., *Penniretepora pulcherrima* M' Coy; *Productus elegans* M' Coy, *P. longispina* Sow., *P. lobatus* Sow.; *Aviculopecten incaroianus* n. f., *Astarte permocarbonica* Tschern., *A. paularensis* n. f., *Conocardium Taramellii* n. f.; *Entalis prisca* Mnstr.; *Bellerophon textilis* Kon., *B. Urei* Flem., *Pleurotomaria nikitowkensis* Jak. var. *italica* n. f.,

Pl. Sibirtzewi Jak., *Murchisonia* cf. *conula* Kon., *M.* cf. *Golowkinskii* Jack., *M. Paronai* n. f., *M.* cf. *imparlineata* Netsch., *M. Tommasii* n. f., *M. gracilis Goldf.* con la var. *subtenuis* n. f., *Straparollus* cf. *minutus* Kon., *Euomphalus catillus* Mart. var. *cera* Ether., *Phymatifer coroniferus* Kon., *Trachydomia Wheeleri* Swall., *Promathildia* cf. *Barroisi* Jak., *Turbinilopsis* sp., *Loxonema gracile* Kon., *L. subgracile* Netsch. em., *L. nanum* Kon., *L.* cf. *Montis-Crucis* St., *Tuberculopleura anomala* Jak.: *Archaeocidaris pizzulana* n. f.; *Phillipsia* (*Brachymetopus*) f. ind.

I calcari neri compatti, zeppi di Coralli e Crinoidi, lasciano preparare troppo di rado i fossili che li costituiscono, perchè ei si possa fare un' idea giusta della loro fauna. Non se ne poterono estrarre che *Monilipora macrostoma* Roem., *Cyathophyllum Konincki* E. H., *Caninia Kokscharowi* Stuck., *Geinitzella crassa* Lonsd., *Archaeopora nexilis* Kon., *Chonetes variolata* d'Orb., *Spirifer bisulcatus* Sow., *S. lineatus* Mart., *Dielasma elongatum* Schloth. Interstratificati con essi si trovano presso Cas. Pezzeit alta calcari biancastri arenacei con numerose *Schwagerina princeps* Ehrb.

Le arenarie ocracee presso Cas. Pizzul alta, sul fianco occidentale della montagna, diedero i primi fossili ai professori Tommasi e Parona. Vi si trovano *Productus lineatus* Waag., * *P. giganteus* Mart., *P. semireticulatus* Mart., *P. punctatus* Mart., *Chonetes strophomenoides* Waag., * *Orthothetes crenistria* Phill. e var. **senilis* Phill., *O.* (?) *expansus* n. f. * *Streptorhynchus semiplanus* Waag., *Derbyia* cf. *grandis* Waag., * *D. altestriata* Waag., *Spirifer striatus* Mart., *S. carnicus* Schellw., *S. lyra* Kut. var. **alpinus* n. f., *S. lineatus* Mart., *Camarophoria Sancti-Spiritus* Schellw., *C.* cf. *alpina* Schellw.; *Aviculopecten* cf. *jabiensis* Waag., *Pecten sericeus* Vern., *Schizodus pinguis* Waag.; *Bellerophon De-Angelisi* n. f.

Più ricca e con fossili meglio conservati è la località presso Cas. Pezzeit alta, una cinquantina di metri sotto la casera. Ivi, nelle arenarie, si hanno tutte le forme di Cas. Pizzul alta, meno quelle segnate con asterisco, e inoltre *Productus Cora* d'Orb., *P. Neffedievi* Vern., *P. semireticulatus* var. *bathykolpos* Schellw., *P.* cf. *fasciatus* Kut., *P. Humboldti* d'Orb., *P. Abichi* Waag., *Chonetes variolata* d'Orb., *Meekella Vinassai* n. f., *Spirifer lyra*

Kut., *Spiriferina cristata* Schl. var. *fastigiata* Schellw.; *Aviculopecten hiemalis* Salt., *A. carboniferus* Stev., *A.* cf. *carnicus* Gort., *Pecten* cf. *aviculatus* Swall., *Myophoriopsis* (?) *Taramellii* n. f.; *Loxonema* cf. *elongatum* Kon.; *Phillipsia* cf. *Cliffordi* Wood., *Ph.* (*Griffithides?*) f. ind.

Fisonomia diversa hanno gli argilloscisti di Cas. Pizzul bassa, con i fossili completamente limonitizzati, e dove a una strabocchevole quantità di *Productus gratiosus* Waag., si uniscono *Chonetes Moelleri* Tschern. var. *carnica* n. f., *Pecten Hoernesianus* Kon., *Lima retiferiformis* Tschern., *Liebea Hausmanni* Goldf.

La serie fossilifera del Piano di Lanza ha uno speciale interesse, più stratigrafico che paleontologico, come vedremo più tardi. Le arenarie ocracee inferiori, che giacciono direttamente sui calcari devoniani, contengono *Productus lineatus* Waag., *P. semireticulatus* con le var. *bathykolpos* Schellw. e *transversalis* Tschern., *P. punctatus* Mart., *Streptorhynchus semiplanus* Waag.; quelle argentino-nerastre o azzurrognole lasciano intravedere una quantità di Gasteropodi (massime Bellerofonti) e Cefalopodi (massime Ortoceratidi) indeterminabili, insieme con *Orthotetes* (?) *expansus* n. f., *Euphemus indicus* Waag., e *Phymatifer* cf. *pugilis* Phill. I calcari nerastri interstratificati con esse mi hanno dato *Spirifer lineatus* Mart., *S. semiplanus* Waag., *Rhynchonella osagensis* Sw., *Notothyris exilis* Gemm., oltre a numerosi Coralli che non ho potuto ancora studiare. Finalmente i calcari bianchi che coronano la serie si mostrano ricchissimi di Foraminiferi, specialmente Nodosarie e Textularie, e sopratutto Fusuline, tra cui esemplari tipici di *Fus. alpina fragilis* Schellw., *F. alpina communis* Schellw., *Schwagerina princeps* Ehrb.

Tutto il materiale del Piano di Lanza e di Cas. Pezzeit e Pizzul bassa si trova nella mia collezione; quello di Forca Pizzul e di Cas. Pizzul alta è in parte nei musei di Udine, Pavia e Roma.

Prima di cominciare la descrizione delle specie, mi è grato di rivolgere nuovamente l'espressione della mia più viva gratitudine al prof. Carlo Fabrizio Parona, che mi permise con somma cortesia di studiare le località e il materiale da lui sommariamente illustrati nella sua nota preventiva, e di poter fare così un lavoro completo.

Un ringraziamento speciale devo pure al prof. Torquato Taramelli, che volle mettere a mia disposizione il bello e ricco Atlante di 13 tavole, tuttora inedito, da lui presentato al Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, il 24 marzo 1873, e in cui sono illustrati in massima parte i fossili carboniferi dei dintorni di Pontafel (1). Questo Atlante mi fu prezioso sia per la determinazione di alcune forme incerte, sia per istabilire il parallelo tra la fauna carnica del M. Pizzul e quella del gruppo dell'Auernig (2).

Per la parte bibliografica, oltre agli scritti citati nel corso del mio lavoro sulla fauna permocarbonifera del Col. Mezzodì (3) ho specialmente consultato i seguenti.

1890-92. Etheridge R., *A Monograph of the Carboniferous and Permoearboniferous Invertebrata of New South Wales, Pt. I-II.* Mem. Geol. Surv. of N. S. Wales, Palaeontology, n. 5, pag. 1-131, tav. I-XXII.

1894. Netschajew A., *Die Fauna der permischen Ablagerungen des östlichen Theils des europäisehen Russlands.* Mem. (Trudy) Imp. Univ. Kasan, vol. XXVII, fasc. 4, pag. 1-503, tav. I-XII.

1894-98. Etheridge R., *Palaeontologia Novae Cambriae Meridionalis. Oceasional descriptions of New South Wales fossils, n. 1-3.* Records Geol. Surv. N. S. Wales, vol. IV-VII, con 3 tavole.

(1) Vedi a questo proposito: Taramelli, *Stratigrafia della serie paleozoica nelle Alpi Carniche,* Atti R. Ist. Veneto, 1874, pag. 6 dell'estr.; Id., *Osservazioni stratigrafiche sui terreni paleozoici nel vers. italiano delle Alpi Carniche,* Rend. Acc. Lincei, ser. 5, vol. IV, 2° sem., 1895, pag. 186.

La monografia del de Koninck sulla fauna di Bleiberg fu licenziata alle stampe 23 giorni soli prima che il prof. Taramelli presentasse le sue tavole, pur troppo mai pubblicate!

(2) Noto a questo proposito come alcuni autori includano erroneamente in Carnia il gruppo dell'Auernig e della Krone. Il solo giacimento carbonico fossilifero della Carnia (a parte il Col Mezzodì, che è di età più recente) è invece quello appunto del M. Pizzul.

(3) Gortani M., *Contribuzioni allo studio del Paleozoico carnico, I, la Fauna permocarbonifera del Col Mezzodì.* Palaeontogr. Italica, vol. X, Pisa 1905 (in corso di stampa).

1897-99. v. Loczy L., *Beschreibung der fossilen Reste von Wirbelthieren und von Mollusken, und die palaeontologisch–stratigraphischen Ergebnisse.* In « *Wiss. Ergebnisse der Reise des Grafen B. Széchenyi in Ostasien* », Vienna, vol. III, pag. 9-228, tav. I-XI e 21 fig.

1897-99. Lörenthey E., *Mikroskopische Untersuchungen der palaeozoischen Gesteine.* Ibid., vol. III, pag. 237-304, fig. 22-36.

1897. Schuchert Ch., *A Synopsis of American fossil Brachiopoda, including bibliography and synonimy.* Bull. U. S. Geol. Surv., n. 87, pag. 1-464.

1898. Weller S., *A bibliographic Index of North American carboniferous Invertebrates.* Ibid., n. 153, pag. 1-653.

1899. Girty G. H., *Devonian and Carboniferous fossils.* In « *Geology of the Yellowstone National Park* », Monogr. U. S., Geol. Surv. vol. XXXII, pt. 2, pag. 479-578, tav. XLVI-LXI.

1899. Jakowlew N., *Die Fauna einiger oberpaläozoischer Ablagerungen Russlands,* I, *Die Cephalopoden und Gastero–poden.* Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg, vol. XV, n. 3, pag. 1-140, tav. I-V.

1900. Schellwien E., *Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Palaeozoicum.* N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., vol. I, fasc. I, pag. 1-15, tav. I e 9 fig.

1900. Frech F., *Zur Kenntniss des mittleren Paläozoicum in Hocharmenien und Persien.* Beitr. Paläont.-Oest.-Ung. u. Or., vol. XII, pag. 183-208, tav. XV-XVII.

1900. v. Arthaber G., *Das jüngere Paläozoicum aus der Araxes-enge bei Djulfa.* Ibid., pag. 209-302, tav. XVIII-XXII.

1900. Frech F., *Isolirte Vorkommen von äquivalenten der Djulfa-Kalke im nordostlichen Persien.* Ibid. pag. 307-308.

1902. Dun W. S., *Carboniferous Brachiopods from Clarence Town, New South Wales.* Rec. Geol. Surv. N. S. Wales, vol. VII, pt. 2, pag. 72-88, tav. XXI-XXIII.

1903. Girty G. H., *The Carboniferous formations and faunas of Colorado.* Profess. Pap. U. S. Geol. Surv., n. 16, pag. 1-546, tav. I-X.

1903. Diener C., *Permian Fossils of the Central Himalayas. Palaeontol. Indica,* Mem. Geol. Surv. India, ser. XV, *Himalayan Fossils,* vol. I, pt. 5, pag. 1-204, tav. I-X.

—

1903. Jakowlew N., *Die Fauna der oberen Abtheilung der palaeozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin.* Mém. Com. Geol. St. Pétersb., N. sér., fasc. 4, pag. 1-44, tav. I-II.

1904. Dun S. W., *Notes on some new species of Palaeozoic Brachiopoda from New South Wales.* Rec. Geol. Surv. N. S. Wales, vol. VII, pt. 4, pag. 318-325, tav. LX-LXI.

1904. Kittl E., *Geologie der Umgebung vor Serajevo.* Jahrb. K. K. Geol. Reichsanst., vol. LIII, Vienna, 1903, pag. 515-748, tav. XXI-XXIII, 1 carta e 47 fig.

1905. Schmidt A., *Die Zweischaler des niederschlesischen und böhmischen Rotliegenden.* N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., vol. I, fasc. 2, pag. 44-59, tav. V.

FORAMINIFERA.

Lagenidae Carpenter.

Gen. Nodosinella Brady.

1. ? **Nodosinella lingulinoides** Brady.

(Fig. 4).

1876. *Nodosinella lingulinoides* Brady, *Carbonif. and Permian Foraminifera, Palaeontogr. Soc*, XXX, pag. 106, tav. VII, fig. 24-25.

Seguendo il parere dell'illustre micropaleontologo prof. Alfredo Silvestri, avvicino a questa forma una sezione longitudinale, proveniente dai calcari superiori del Piano di Lanza. La conchiglia ha una lunghezza di mm. 2,4 e una larghezza di 1,47; è divisa in 8 camere a pareti convesse, di diametro successivamente maggiore, ma di altezza quasi costante e uguale in media a 0,25 mm. La terza camera ha un diametro molto maggiore delle due contigue, il che non appare negli esemplari inglesi. Le pareti hanno uno spessore medio di 0,06 mm.

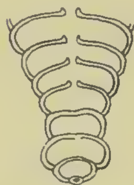


Fig. 4. - *Nodosinella lingulinoides* Brady (ingr.).

Fusulinidae v. Möller.

Gen. Fusulina Fischer.

2. **Fusulina alpina** Schellwien, var. **antiqua** Schellwien.

1890. *Fusulina cylindrica* (non Fischer) Parona, *Brevi notizie sulla fauna carbonifera del M. Pizzul in Carnia,* Boll. Soc. Geol. It., IX, pag. 17 d. estr.
1896. » » De Angelis, *Contrib. allo studio della fauna fossile paleozoica delle Alpi Carniche*, Atti Acc. Lincei, ser. 5, II, pag. 24 e 33 d. estr.
1898. » *alpina* var. *antiqua*, Schellwien, *Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks,* II, Palaeontographica, XLIV, pag. 244, tav. XVII, fig. 1-4.

Guscio cilindrico allungato, molto leggermente fusato, lungo circa quattro volte il suo diametro massimo, striato longitudinalmente. I giri descrivono una spirale larga, di tipo intermedio fra l'archimedea e l'iperbolica, e sono al massimo in numero di 5. Prendendo come unità il diametro del I giro, i valori dei giri successivi sono 1, 7 per il II, 2, 7 per il III, 4, 8 per il IV, 7, 6 per il V. Lo spessore della parete esterna delle camere nel IV giro è 0,08 mm.; quello dei setti circa 0,04 mm.; il rapporto fra la larghezza dei setti e lo spessore della volta delle rispettive camere oscilla fra $^{50}/_{100}$ e $^{90}/_{100}$; quello fra lo spessore della volta e l'altezza del giro varia da $^{18}/_{100}$ a $^{30}/_{100}$. Diametro dei pori in media di 0,014 mm. e uguale a due volte la lunghezza degli spazi interposti. Setti giungenti fino ai due terzi almeno dell'altezza del giro, non o poco obliqui nella sezione trasversale mediana, e nei primi quattro giri in numero di 12, 15, 18, 23 rispettivamente. Il maggior esemplare osservato ha 8 mm. di lunghezza e 2 di diametro.

Abbastanza frequente nei calcoscisti: Forca Pizzul.

Non vi è il minimo dubbio sulla pertinenza degli esemplari di Forca Pizzul alla *Fusulina alpina antiqua.* Concordano con essa nei caratteri esterni e nelle più minute particolarità dell'interna struttura, potendosi notare soltanto un numero alquanto minore di setti. L'andamento della spirale distingue subito que-

sta forma della *Fus. cylindrica,* dove i diametri dei successivi giri crescono assai meno rapidamente. Così negli esemplari descritti da Lörenthey (*Wissensch. Ergebn. der Reise des Grafen B. Széchenyi in Ostasien,* III, pag. 261-263), prendendo come unità il I giro, abbiamo 1,45 e 1,67 per il II, 2,14 e 2,33 per il III, 3,04 e 3,12 per il IV, 4,20 e 4,03 per il V. Negli esemplari illustrati da Schellwien i valori sono invece rispettivamente 1; 1,8; 3,2; 4,8; 6,2, che sono molto più vicini a quelli dei nostri. Lo stesso dicasi per gli altri caratteri, che mi sembra rendano insostenibile la determinazione degli autori precedenti, ai quali mancava però il prezioso sussidio del lavoro di Schellwien [1].

3. **Fusulina alpina** Schellwien, var. **fragilis** Schellwien.

1898. *Fusulina alpina* var. *fragilis*, Schellwien, *Fauna Karn. Fusulinenkalks,* pag. 245, tav. XVII, fig. 8-9.
1903. » *aff.* » » Gortani, *Fossili rinvenuti in un primo saggio del calcare a Fusuline di Forni Avoltri,* Riv. It. Paleont., IX, pag. 39, tav. III, fig. 5.

I caratteri degli esemplari che riferisco a tale forma attestano certamente la loro pertinenza alla *Fus. alpina.* Il rapido svolgimento della spira permette confronti con la sola *Fus. regularis,* di cui però i miei individui non hanno l'altissimo rapporto fra lo spessore dei setti e quello della parete, nè la grande regolarità nella spirale e nell'andamento dei setti. Alla varietà *fragilis* della *F. alpina,* essi si accostano moltissimo per la relativa sottigliezza dei setti, che oscilla fra i $^{20}/_{100}$ e $^{38}/_{100}$ dello spessore della volta che li ha generati, ed è talora ancora minore che negli esemplari carinziani. La parete esterna nel IV giro ha uno spessore di 0,10 - 0,12 mm.; il diametro dei pori è di di circa 0,01 mm. I diametri relativi dei singoli giri sono 1; 2,3; 3,7; 5,6; 7,8; il numero dei setti è rispettivamente di 7, 14, 20, 21, 26.

Comune nei calcari bianco-rossastri superiori del Piano di Lanza.

(1) Alcuni caratteri della *Fus. alpina antiqua,* non accennati dallo Schellwien, esposi nella *Rivista Ital. di Paleontol.,* anno IX, 1903, pag. 37-38.

4. **Fusulina alpina** Schellwien, var. **communis** Schellwien.

1904. *Fusulina alpina* var. *communis,* Gortani, *Contrib. allo studio del Paleozoico carnico,* I, Paleontogr. Italica, X, *cum syn.*

Nei calcari biancastri o bianco–rossastri che formano il membro più recente nella serie del Piano di Lanza sono copiosi i gusci di questo Foraminifero, che si distingue dalla forma precedente sopratutto per la maggiore larghezza dei setti. Questo e gli altri caratteri sono in generale intermedi fra quelli della *F. alpina antiqua* e della *fragilis.* Gli esemplari di Lanza sono quasi identici agli individui del Col Mezzodì, che ho già ampiamente descritti e illustrati.

Schwagerina v. Möller.

5. **Schwagerina princeps** Ehrenberg.

1898. *Schwagerina princeps* (Ehrenberg) Schellwien, *Fauna Karn. Fusulinenkalks,* II, pag. 258, tav. XXI, fig. 5-7 e 9, e tav. XXII, fig. 4-7, *cum syn.*
1904. » » Gortani, *Contrib. allo studio del Paleoz. Carn.,* I, l. c., *cum syn.*

La presente forma è tanto conosciuta che mi pare superfluo descriverlo. Essa compare negli strati superiori del Piano di Lanza ed è frequente nei calcari bianchi arenacei di Cas Pezzeit alta, dove una sezione sottile mi permise di constatare la perfetta corrispondenza dei caratteri interni con quelli degli esemplari dell'Auernig e del Col Mezzodì. Dai calcari scistosi di Forca Pizzul riuscii a estrarre due piccoli individui, di 2–3 mm. di diametro, a forma sferica e con la tipica striatura ondulata longitudinale.

ANTHOZOA.

Zaphrentidae M. Edwards et Haime.

Gen. ZAPHRENTIS Rafinesque et Clifford.

6. **Zaphrentis (Caninia)** cfr. **Kokscharowi** Stuckenberg.

1890. *Zaphrentis* cfr. *patula* (non Mich.) e *Amplexus* cfr. *coralloides* (non Sow.) Parona, *l. c.*, pag. 16.
1895. *Caninia Kokscharowi.* Stuckenberg, *Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan,* Mém. Com. Géol. St. Petersb., X, 3, pag. 197, tav. III, fig. 12, e tav. XII, fig. 1 e 4.
1896. » » De Angelis, *l. c.* pag. 17.

Da Cas. Pizzul alta a forca Pizzul, calcare nero (Musei di Udine, Pavia e Roma).

Cyatophyllidae M. Edwards et Haime.

Gen. CYATHOPHYLLUM Goldfuss.

7. **Cyathophyllum** cfr. **Konincki** M. Edwards et Haime.

1896. *Cyathophyllum* cfr. *Konincki* (E. H.). De Angelis, *l. c.*, pag. 16.

M. Pizzul, versante occidentale, calcari neri (Museo di Roma).

Monticuliporidae Nicholson.

Gen. MONTICULIPORA d'Orbigny, em. Nicholson.

8. **Monticulipora (Archaeopora) nexilis** de Koninck.

1896. ? *Archaeopora nexilis,* (Kon.). De Angelis, *l. c.*, pag. 31, *cum syn.*

M. Pizzul, versante occidentale; calcari neri (Museo di Roma).

Gen. GEINITZELLA Waagen et Wentzel.

9. **Geinitzella crassa** Lonsdale sp.

1894. *Geinitzella crassa* (Lonsd.). Netschajew, *Die Fauna der permischen Ablagerungen des östlichen Theils des europ. Russlands*, p. 115, tav. I, fig. 33.
1896. » » De Angelis, *l. c.*, pag. 31, *cum syn.*

M. Pizzul, versante occidentale; calcari neri (Museo di Roma).

Syringoporidae M. Edwards et Haime.

Gen. Monilipora Nicholson et Etheridge.

10. **Monilipora macrostoma** Roemer.

1896. *Molinipora macrostoma* (Roemer). De Angelis, *l. c.*, pag. 6, *cum syn.*

Calcari sul fianco occidentale del M. Pizzul (Museo di Pavia).

Gen. Syringopora Goldfuss.

11. **Syringopora reticulata** Goldfuss.

1896. *Syringopora reticulata* (Goldf.). De Angelis, *l. c.*, pag. 9, *cum. syn.*

Calcari scistosi: Forca Pizzul (Musei di Roma e Pavia).

Mi limito a citare queste sei forme, che dal prof. De Angelis furono già accuratamente studiate e ampiamente descritte. Seguendo lo Zittel ho incluso i Monticuliporidi nel gruppo degli Alcionari, anzichè ritenerli Briozoi ciclostomati.

BRYOZOA.

Rhabdomesidae Ulrich.

Gen. Rhabdomeson Ulrich.

12. **Rhabdomeson** cf. **rhombiferum** Phillips sp.

1890. *Ascopora cf. rhombifera* (Phill.). Parona, *l. c.*, pag. 14.
1897-99. *Rhabdomeson rhombiferum*, v. Lóczy, *Ueberreste von palaeozoischen und mesozoischen wirbellosen Thieren*, in *Wiss. Erg. d. Reise d. Grafen Béla Széchenyi in Ostasien*, III, pag. 97, tav. III, fig. 22, *cum. syn.*

Alcuni esemplari, non infrequenti nei calcari scistosi di Forca Pizzul, hanno la forma e le dimensioni e presentano le cellette rombiche a ordinamento spirale che si notano in questa forma, sparsa nell'Inghilterra, nel Belgio, nella Russia ed in Cina. Essa era già stata segnalata dal prof. Parona, ma nel lavoro del dott. De Angelis non ne vien fatta menzione.

Fenestellidae King.

Gen. Fenestella Lonsdale.

13. **Fenestella Veneris** Fischer sp.

1896. *Fenestella Veneris* (Fischer). De Angelis, *l. c.*, pag. 27, *cum. syn.*

Calcari scistosi: Forca Pizzul (Musei di Udine e Pavia).

14. **Fenestella** cf. **plaebeja** Mac Coy.

1896. *Fenestella* cf. *plaebeja* (M' Coy). De Angelis, *l. c.*, pag. 28, *cum syn.*

Calcari scistosi: Forca Pizzul (Museo di Roma).

Gen. Polypora Mac Coy.

15. **Polypora Kolvae** Stuckenberg.

1895. *Polypora Kolvae.* Stuckenberg, *l. c.*, pag. 163, tav. XXIII, fig. 4.
1896. » » De Angelis, *l. c.*, pag. 29.

Calcari scistosi: Forca Pizzul (Museo di Pavia).

Gen. Penniretepora d'Orbigny.

16. **Penniretepora pulcherrima** Mac Coy.

1896. *Penniretepora pulcherrima* (M' Coy). De Angelis, *l. c.*, pag. 30.

Calcari scistosi: Forca Pizzul (Museo di Udine).

Al pari dei Coralli, cito semplicemente anche i Briozoi descritti dal dott. De Angelis. Entrambe le specie di *Fenestella*, come pure la *Penniretepora*, si trovano nel materiale da me raccolto lo scorso anno.

BRACHIOPODA.

Strophomenidae King.

Gen. Orthothetes Fischer.

17. **Orthothetes crenistria** Phillips sp.

(Tav. XIV, fig. 5).

1890. *Orthis crenistria* (Phill.) Parona, *l. c.*, pag. 12.
1897-99. *Orthothetes crenistria* v. Lóczy, *l. c.*, pag. 85, tav. I, fig. 22-27, e pag. 129, tav. VI, fig. 6.
1900. » » Schellwien, *Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Palaeozoicum*, N. Jahrb. f. Min., I, 1, pag. 6, fig. 3-4.
1900. » » Frech, *Zur Kenntniss des mittleren Paläozoicum in Hocharmenien*, Beitr. Paläont. Oest.-Ung., XII, pag. 200, tavola XV, fig. 6.
1902. » » Dun, *Carboniferous Brachiopods from Clarence Town*, Rec. Geol. Surv. N. S. Wales, VII, pt. 2, pag. 80, tav. XXIII, fig. 11.
1904. » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carnico*, I, l. c., *cum syn.*

Esemplari tipici di questa forma cosmopolita ho raccolto solo al M. Pizzul, dove è abbastanza comune. Essa è così nota che mi pare superfluo qualsiasi cenno critico o descrittivo.

Arenarie micacee: Cas. Pizzul alta (12 es.).

18. **Orthothetes crenistria**, var. **senilis** Phillips sp.

1883. *Streptorhynchus crenistria var. senilis* (Phill.) Kayser, *Obercarbonische Fauna von Loping*, in *v. Richthofen*, *China*, IV, pag. 178, tav. XXIII, fig. 2 e 5 (*cet. excl.*).
1900. *Orthothetes* » » » Schellwien, *Syst. Strophomeniden*, *l. .c*, pag. 9, tav. I, fig. 3-6.

Nel materiale raccolto lo scorso anno al Pizzul, si trovano due valve ventrali e una dorsale che hanno una spiccata somi-

glianza massime con la fig. 2 di Kayser e la fig. 6 dello Schellwien. L'ornamentazione è la stessa dell'*O. crenistria*, dal quale la var. *senilis* si stacca sopra tutto per i larghi cercini concentrici, che fanno ondulata la sua superficie. I cernici sono generalmente 3. L'altezza dei nostri esemplari oscilla fra 20 e 28 mm., la larghezza fra 29 e 36.

Arenarie: Cas. Pizzul alta.

19. **Orthothetes** (?) **expansus** n. f.

(Tav. XIV, fig. 4).

Conchiglia grande, a contorno variabile, generalmente più largo che alto, troncato in avanti, ora ovale trasverso, ora semiellittico, più o meno allungato lateralmente. Valve entrambe poco convesse, largamente espanse, col margine cardinale diritto, sempre minore della massima larghezza della conchiglia. I margini laterali si continuano senza netta distinzione con l'anteriore e con il frontale. La superficie esterna è tutta percorsa da minute e fittissime costicine concentriche uguali, larghe quanto o poco più dei solchi interposti, equidistanti fra loro e in numero di 10–12 per ogni intervallo di 5 mm. La superficie interna del guscio è finamente e densamente punteggiata. Manca apparato brachiale; il setto mediano è molto largo e si arresta a metà o un terzo dell'altezza della conchiglia.

L'individuo meglio conservato ha 50 mm. di altezza, 76 di larghezza, e il suo margine cardinale è lungo 38 mm. Negli altri, questi valori oscillano rispettivamente fra 39 e 42; 64 e 95; 35 e 75 mm.

Comune nelle arenarie ocracee e in quelle argentino nerastre: Cas. Pizzul alta, Cas. Pezzeit, Piano di Lanza.

Non conosco alcuna forma a cui la descritta si possa accostare; e per la mancanza di coste radiali sono incerto sullo stesso riferimento generico. Alcuni esemplari del museo di Pavia erano indicati come *Edmondia*? sp.

Gen. STREPTORHYNCHUS King.

20. Streptorhynchus semiplanus Waagen sp.

(Tav. XIV, fig. 3).

1884. *Orthothetes semiplanus.* Waagen, *Salt Range Fossils*, I, pt. 4, *Palaeontol. Indica,* ser. XIII, I, pag. 608, tav. LV, fig. 1-2.
1898. » » Schellwien, *Fauna Karn. Fusulinenkalks*, I, *Palaeontographica*, XXXIX, pag. 39.
1900. *Streptorhynchus semiplanus.* Schellwien, *Syst. Strophomeniden,* l. c., pag. 5.

La mancanza di setto mediano mostra la pertinenza al genere *Streptorhynchus*, piuttosto che ad *Orthothetes,* delle quattro valve in esame. I caratteri della forma e della scultura si accostano assai a quelli dati da Waagen. Le coste sono 10–13 in ogni intervallo di 5 mm., presso il margine frontale. La statura è maggiore che negli esemplari indiani, poichè raggiunge 23 mm. di altezza per 30 di larghezza.

Arenarie: Cas. Pizzul alta (3 es.), e Piano di Lanza (1 es.).

Gen. DERBYIA Waagen.

21. Derbyia grandis Waagen.

(Tav. XIV, fig. 2).

1902. *Derbyia grandis* (Waag.). Tschernyschew, *Die obercarbonische Brachiopoden des Ural und des Timan,* Mém. Com. Géol. St. Pétersb., XVI, 2, pag. 207 e 580, fig. 59 e 60, tav. XXIV fig. 1-2, e tav. XXIV, f. 5.
1904. » cfr. » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c.

Sulla determinazione di questa forma tanto caratteristica, non si può sbagliare quando si abbian tra mano individui adulti. Presso la Casera Pezzeit alta ne ho trovati due esemplari tipici, che rispondono integralmente all'ampia descrizione di Waagen (*Salt-Range Fossils*, l. c., pag. 597, tav. LI, fig. 1, tav. LII, fig. 1 e 3, tav. LIII, fig. 3 e 5). L'ondulazione irregolare del guscio è ben manifesta, massime nella valva dorsale; mi sono

ignoti i caratteri interni, che lo Tschernyscew ha minutamente descritto per gli esemplari della Russia orientale. L'altezza varia da 51 a 63 mm., la larghezza da 72 a 76, lo spessore di ciascuna valva da 14 a 15.

Cas. Pizzul alta (1 es., museo di Pavia) e Cas. Pezzeit (2 es.): arenarie micacee.

22. **Derbyia altestriata** Waagen.

(Tav. XIV, fig. 1).

1884. *Derbyia altestriata.* Waagen, *l. c.*, pag. 600, tav. LII, fig. 2.

Valva ventrale molto debolmente convessa, a contorno semiovale, con apice acuto ma ben poco prominente, area triangolare allungata, molto bassa, bruscamente rilevata nel mezzo. Superficie irregolare per ondulazioni concentriche e ondulazioni longitudinali, e percorsa da numerosissime costicine radiali che aumentano per intercalazione, si biforcano presso il margine frontale e sono relativamente forti e bene spiccate. Il complesso di tutti i caratteri concorda con la descrizione di Waagen e con l'esemplare da lui figurato. L'altezza è di 30 mm., la larghezza di circa 41, il margine cardinale di 37.

La specie è finora nota soltanto nei depositi permocarboniferi superiori dell'Imalaia. La valva descritta esisteva senza determinazione nel museo di Udine; proviene dalle arenarie ocracee di Cas. Pizzul alta.

Gen. Meekella White et St. John.

23. **Meekella Vinassai** n. f.

(Tav. XIV, fig. 6-8).

Valva ventrale di statura mediocre o grande, conico ricurva, di forma variabile. Apice molto grande, acuto, fortemente curvato e molto protratto in avanti; area ampia, triangolare. Lungo la linea mediana decorre uno stretto seno lineare a forma di solco, non allargato in addietro, poco profondo. La superficie è ondulata per successivi rilievi e depressioni concentriche, descriventi ciascuno una V capovolta in corrispondenza del seno; tali

rilievi e depressioni sono alquanto irregolari e variamente sviluppati, ma hanno sempre la caratteristica forma a doppia curva, simile a quella di un ω. Pare che si abbiano anche tracce di una finissima striatura longitudinale. Lungo la commessura il contorno della valva è trasversalmente ovale, troncato in alto.

Non conosco la valva dorsale di questo Brachiopode, che appartiene certamente a una forma nuova e interessante, molto diversa da tutte quelle a me note. Dei caratteri interni ho potuto precisare soltanto l'esistenza di un setto mediano; e potrebbe darsi che la specie appartenesse sempre al genere *Derbyia* invece che alle *Meekella*, a cui l'ho riportata per la maggior somiglianza della forma esterna. I due esemplari meglio conservati hanno rispettivamente 29 e 44 mm. di altezza, 34 e 51 di larghezza, 16 e 25 di spessore.

Arenarie micacee: Cas. Pezzeit (es. 5).

Productidae Gray.

Gen. Chonetes Fischer.

24. Chonetes variolata d'Orbigny sp.

1902. *Chonetes variolata* (d'Orb.). Tschernyschew, *l. c.*, pag. 235 e 597, fig. 64, tav. XXVII, fig. 9-11, *cum syn.*

I due esemplari del M. Pizzul presentano nel modo più caratteristico la forma e la scultura proprie di tale specie. Il seno però è assai poco accennato, così da ricordare molto la *Ch. granulifera* Owen (1), da cui la nostra forma rimane tuttavia distinta per la scultura più grossolana. Questa è data da numerosissime coste radiali, che giungono alla fronte e ai lati in circa 120–140 e stanno in 16–20 in ogni intervallo di 5 mm.; aumentano di numero per biforcazione e sono finamente rugoloso-spinose in un esemplare meglio conservato e proveniente dai calcari, molto fittamente punteggiate in un secondo individuo rinvenuto nelle arenarie.

Cas. Pizzul alta e Cas. Pezzeit.

(1) *Geol. Rep. Wisconsin, Jowa and Minnesota*, 1855, pag. 583, tav. V, fig. 12; cfr. anche Tschernyschew, *op. cit.*, pag. 238 e 600, tav. LVI, fig. 14-16.

25. Chonetes Moelleri Tschernyschew, var. carnica n. f.

(Tav. XIV, fig. 18 e 19).

Conchiglia a contorno subtrapezoidale, con la massima larghezza in avanti. La valva ventrale è molto convessa, ma solcata da un seno largo e profondo, espanso in addietro, che la rende fortemente bigibbosa; l'apice è limitato ai lati da una depressione sinuosa e non sporge affatto o quasi affatto sul margine cardinale; l'area è molto bassa e molto allungata, con un largo deltirio triangolare. La valva dorsale è in proporzione meno alta della ventrale ed è munita di un lobo largo e rilevato; il suo apice non oltrepassa il margine anteriore ed è appena accennato. Entrambe le valve sono percorse da fitte costicine radiali dicotome, ordinariamente biforcate due volte, minute, ma ben visibili anche a occhio nudo, larghe quanto gli spazi intercostali. A 5 mm. dall'apice sono circa una quarantina; diventano 70 a 80 verso la metà della valva, e nuovamente si biforcano a 2-3 mm. dal margine frontale; in ogni intervallo di 5 mm. se ne contano in media 10-12. Non vi è traccia di spine. Nell'esemplare migliore l'altezza è di 14,5 mm. per la valva ventrale, di 13 per la dorsale; la larghezza è di 27 mm., lo spessore di 5.

Ha grandissima analogia con la *Ch. Mölleri* Tschernyschew (*Obercarb. Brach. Urals*, l. c., pag. 240 e 601, tav. XXVII, fig. 3), di cui è nota la sola valva ventrale. Le poche differenze consistono nel seno molto profondo invece che superficiale e nel contorno subtrapezoidale piuttosto che semicircolare. La forma carnica è ancor più dell'uralica vicina alla *Ch. variolata*, da cui si distingue per la mancanza di spine e la scultura più grossolana.

Cas. Pizzul bassa; argilloscisti (4 es.).

26. Chonetes strophomenoides Waagen.

(Tav. XV, fig. 6).

1884. *Chonetes strophomenoides.* Waagen, *l. c.*, pag. 628, fig. 16, tav. LVIII, fig. 10.
1900. » » Schellwien, *Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken.* Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst., Wien, XVI, 1, pag. 37, tav. IX, fig. 13-16.

Il contorno subquadrangolare, la forte convessità, unita alla presenza di un seno largo e profondo, molto espanso in addietro, la scultura piuttosto grossolana, costituita da pieghe radiali dicotome, granulose, bene spiccate, in numero di 9–11 per ogni intervallo di 5 mm., non lasciano dubbio sulla determinazione. Le costicine sono alquanto più fitte che negli esemplari dell'Imalaia e delle Caravanche.

La specie è ora segnalata per la prima volta nelle Alpi Carniche. Appartiene al gruppo medesimo delle due *Chonetes* or ora descritte, e se ne distingue per la forma appena ristretta in addietro e la forte scultura.

Cas. Pizzul alta (Museo di Udine, sub *Productus Flemingii?*), e Cas. Pezzeit: arenarie micacee.

Gen. Productus Sowerby.

27. Productus Cora d'Orbigny.

(Tav. XIV, fig. 10 e 31).

1884. *Productus Cora* (d'Orb.). Waagen, *l. c.*, pag. 677, tav. LXVI, fig. 3, e tav. LXVII, fig. 1-2, *cum syn.*
1897-99. » » v. Lóczy, *l. c.*, pag. 70, tav. III, fig. 25, *cum syn.*
1900. » » Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.*, pag. 41, tav. VII, fig. 15-17, *cum syn.*
1902. » » Tschernyschew, *l. c.*, pag. 279 e 621, fig. 69-71, tav. XXXIII, fig. 2-3, tav. XXXV, fig. 1, e tav. LIV, fig. 1-5, *cum syn.*

1903. *Productus Cora* (d'Orb.). Girty, *The Carbonif. formations and faunas of Colorado,* Prof. Pap. U. S. Geol. Surv., n. 16, pag. 364, tav. IV, fig. 1-4, *cum syn. amer.*
1904. » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn., I,* l. c.

Il *Productus Cora* tipico, a valva dorsale sinuata e munita di aculei, non si trova nel Piano di Lanza ed è raro al Pizzul, dove ne ho trovati tre soli esemplari caratteristici.

Arenarie ocracee: Cas. Pezzeit.

Le valve dorsali dei *Producti* di questo gruppo, che ho determinato come *Pr. Cora sensu lato*, sono abbastanza numerose e non di rado ben conservate; ma è noto come non si possano classificare in modo preciso. Senza confronto più abbondanti sono le valve ventrali, che ho distinto nelle due varietà seguenti.

28. **Productus Cora, var. lineatus** Waagen sp.

(Tav. XIV, fig. 11 e 27).

1873. *Productus* cfr. *Cora*, Taramelli, *Stratigrafia della serie Paleoz. nelle Alpi Carniche, Atlante inedito,* tav. VI, fig. 3 e 5.
1897-99. » cfr. *lineatus* (Waag.), v. Lóczy, *l. c.*, pag. 71, tav. II, fig. 6, *cum syn., ult. excepto.*
1902. » » Tschernyschew, *l. c.*, pag. 281 e 371, tav. VII, fig. 26-27, *cum syn.*
1903. » » Diener, *Permian Fossils of the Central Himalayas, Palaeont. Ind.,* ser. XV, 1. 5, pag. 138, tav. VII, fig. 1.

Provvista di aculei come il tipico *Pr. Cora*, questa varietà se ne distingue quasi unicamente per la sua grande valva munita di seno.

È il fossile più diffuso tanto sui due versanti del M. Pizzul quanto negli strati inferiori del Piano di Lanza. Dei 120 esemplari di *Productus* a sottili strie longitudinali che ho raccolto sul M. Pizzul, più di metà appartengono a questa forma permocarbonifera; talvolta però il seno è così superficiale, che si dura fatica a separarla dalla forma tipica orbigniana.

Arenarie ocracee: Casere Pizzul, Forca Pizzul, Casere Pezzeit, Piano di Lanza.

29. **Productus Cora, var. Neffedievi** de Verneuil sp.

(Tav. XIV, fig. 9 e 13).

1845. *Productus Neffedievi.* de Verneuil, *Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Ural,* II, pag. 259, tav. XVIII, fig. 11.
1860. » » d'Eichwald, *Lethaea Rossica,* I, pag. 910.
1900. » » Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.,* l. c., pag. 41.

In molti esemplari della varietà precedente gli aculei, specialmente nella regione mediana della grande valva, diminuiscono man mano fino a rendersi nulli o quasi. Si arriva così alla forma che il de Verneuil ha chiamato *Pr. Neffedievi,* e che tutti gli autori (1) si accordano nel ritenere distinta dal *Pr. lineatus* solamente perchè priva di aculei.

Arenarie ocracee: Cas. Pezzeit. Sono frequenti gli individui quasi privi di aculei, rari quelli del tutto sforniti.

30. **Productus giganteus** Martin sp.

(Tav. XIV, fig. 12).

1873. *Productus giganteus* (Mart.). de Koninck, *Recherches sur les animaux fossiles,* II, *Monogr. des fossiles carbon. de Bleiberg,* pag. 17, tav. I, fig. 12, *cum syn.*
1890. » » Parona, *l. c.*, pag. 13.
1897-99. » » v. Lóczy, *l. c.*, pag. 60, tav. III, fig. 26, *cum syn.*
1898. » » Weller, *Bull. U. S. G. S.*, n. 153, pag. 490, *cum syn. amer.*

Fra il materiale conservato nel R. Istituto Tecnico di Udine esistono due piccole valve ventrali ascritte dubitativamente a questa forma. Di certo vi appartengono due valve dorsali di mediocre grandezza, provenienti dalle arenarie di Cas. Pizzul alta, e che si trovano l'una a Udine, l'altra nel museo di Pavia.

(1) Cfr. Waagen, *l. c.*, pag. 676; Diener, *The Permocarb. fauna of Chitichun,* Pal. Indica, ser. XV, vol. I, pt. 3, 1897; von Lóczy, *l. c.*, pag. 126; Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.,* pag. 41.

Le coste radiali son fitte, numerosissime, dicotome, granulose; il guscio è sottile; il contorno è trapezoidale, ristretto in addietro e con gli angoli posteriori arrotondati. L'insieme ricorda molto l'esemplare di Santa-shien figurato dal v. Lóczy; è però molto meno spiccato l'allargamento in avanti.

Altezza mm. 23, e mm. 28 se misurata lungo la curva; larghezza mm. 37.

31. **Productus semireticulatus** Martin sp.

1873.	*Productus*	*semireticulatus*	(Mart.). Taramelli, *l. c.*, tav. VI, fig. 1-2.
1890.	»	»	Parona, *l. c.*, pag. 13.
1897-99.	»	*semireticulata*	v. Lóczy, *l. c.*, pag. 59, 108, 119, 121, tav. I, fig. 28-30, tav. IV, fig. 3, tav. V, fig. 12?, 15, 16.
1902.	»	*semireticulatus*	Dun, *l. c.*, pag. 77, tav. XXIII, fig. 4-5 (e 6-9?).
1903.	»	»	e var. *hermosanus*. Girty, *l. c.*, pag. 282, *cum syn.*, e 358, tav. II, fig. 1-4.
1904.	»	»	Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, *I*, l. c.

Tutti i nostri esemplari di *Producti* a superficie semireticolata hanno la valva dorsale piatta e non concava; appartengono quindi al gruppo del genuino *Pr. semireticulatus* e non a quello del *Pr. boliviensis* ultimamente fondato dallo Tschernyschew (*l. c.*, pag. 606).

Il vero *Pr. semireticulatus* è in particolar modo frequente negli strati più bassi del Piano di Lanza, ma abbonda anche al Pizzul. I numerosi esemplari che ho a mia disposizione (oltre 70) presentano i caratteri di questa forma, intesa nello stretto senso che le dànno gli autori moderni; in parecchi individui sono ben visibili le impronte del setto mediano e dei muscoli adduttori.

Piano di Lanza (54 es.), Cas. Pezzeit (16 es.) e Cas. Pizzul alta (3 es.): arenarie ocracee.

32. **Productus semireticulatus**, var. **transversalis** Tschern. sp.

(Tav. XIV, fig. 29).

1897. *Productus semireticulatus*, Diener, *Permocarb. Fauna Chitichun*, l. c., pag. 18, tav. II, fig. 1-5 (*syn. excl.*).
1897-99. » *semireticulata* v. Lóczy, tav. I, fig. 31 (*cet. excl.*).
1902. » *transversalis*. Tschernyschew, *l. c.*, pag. 258 e 611, tav. XXIX, fig. 4-6.

Valva dorsale trasversa, a contorno trapezoidale, con orecchiette assai dilatate e scultura fra le più grossolane dei nostri individui. Corrisponde nei caratteri più essenziali alla forma che lo Tschernyschew dice comune negli Urali, e che io non credo possa elevarsi al grado di specie. L'altezza della valva è di 25 mm., e di 36 se misurata lungo la curva; la larghezza di 39, lo spessore di 21.

Arenarie ocracee: Piano di Lanza.

È probabile che debba riportarsi alla var. *transversalis* anche l'esemplare disegnato da von Lóczy nella figura sopra citata, benchè la scultura ne sia più minuta e le orecchiette meno largamente espanse.

33. **Productus semireticulatus**, var. **bathykolpos** Schellwien.

(Tav. XIV, fig. 21).

1882. *Productus semireticulatus*, Waagen, *l. c.*, pag. 679 e fig. nel testo.
1900. » » var. *bathykolpos*. Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.*, l. c., pag. 46, tav. VII, fig. 10, *cum syn.*

Nei nostri giacimenti questa forma è assai meno comune che al Nassfeld e nelle Caravanche, dove lo Schellwien ebbe a segnalarla come il fossile neocarbonifero più frequente e copioso. Tuttavia e nel Piano di Lanza e al monte Pizzul è sicuramente rappresentata da esemplari tipici, muniti di largo e profondissimo seno.

Per la descrizione e i rapporti con le forme vicine, rimando alle ampie illustrazioni fattene da Schellwien nel 1892 (*Fauna*

Karn. Fusulinenk., I, l. c., pag. 22, tav. II, fig. 4-10, tav. III, fig. 2, tav. VIII, fig. 22) e nel 1900. Dopo le osservazioni di Tschernyschew sul *Productus boliviensis*, di cui ho già fatto cenno, tale specie deve allontanarsi molto più di quanto sostenne lo Schellwien dalla var. *bathykolpos*, la cui importanza viene così notevolmente accresciuta.

Piano di Lanza (4 es.) e Cas. Pezzeit (5 es.); arenarie ocracee.

34. **Productus gratiosus** Waagen.

1903. *Productus gratiosus* (Waag.), Diener, *Perm. fossils Centr. Hymalayas, l. c.*, pag. 71, tav. III, figura 23.
» » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c. e fig., *cum syn.*

Ho già avvertito come il *Pr. gratiosus* sia in particolar modo frequente negli scisti argilloso-micacei vicino alla Cas. Pizzul bassa. I numerosi esemplari riproducono in piccolo, su per giù, la forma e la scultura del *Pr. semireticulatus*, senza presentare le forti coste che negli individui dell'Auernig separano le orecchiette dal resto della valva (var. *occidentalis* Schellwien). Le orecchiette sono talora così espanse da ricordare alcune specie di *Marginifera*.

Al *Pr. gratiosus* deve pure riferirsi un esemplare trovato dal prof. Parona presso la casera Pizzul alta ed esistente nel museo di Udine sotto il nome di *Pr. semireticulatus?*.

35. **Productus punctatus** Martin sp.

(Tav. XIV, fig. 15 e 19).

1903. *Productus punctatus* (Mart.). Girty, *l. c.*, pag. 368, *cum syn. amer.*
1904. » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c. e fig., *cum syn.*

È comune al Pizzul, dove ne ho raccolti numerosi campioni. Seno e lobo sono sempre distinti; in tre esemplari è conservata l'impronta del setto mediano e dei muscoli adduttori, con gli stessi caratteri della fig. 19 *b*, tav. 1, data dal de Koninck per i fossili di Bleiberg. L'individuo completo, che raffiguro dal

lato dorsale nella fig. 15, presenta anche un'area abbastanza sviluppata, che lo avvicina alla *Strophalosia poyangensis* di Kayser (*l. c.*, pag. 190, tav. XXVIII, fig. 10). La scultura varia assai nei diversi esemplari, anche secondo lo stato di conservazione. Il numero dei cercini concentrici fra 15 e 25 mm. di distanza dall'apice oscilla fra 4 e 10, il loro numero totale fra 20 e 35. Le dimensioni sono sempre notevoli, talora grandissime. L'individuo più piccolo ha 31 mm. di altezza per 39 di larghezza, il maggiore (conservato a Pavia) ne misura rispettivamente 74 e 95.

Cas. Pezzeit, Cas. Pizzul alta, Piano di Lanza: arenarie e scisti.

36. **Productus** cfr. **fasciatus** Kutorga.

(Tav. XIV, fig. 22).

1902. *Productus fasciatus* (Kut.). *Tschernyschew*, *l. c.*, pag. 297 e 631, tav. XXXI, fig. 7, e tav. XXXIV, fig. 5 6, *cum syn.*

Tre esemplari del M. Pizzul differiscono dalla specie precedente per le dimensioni molto minori, la mancanza di seno, l'apice grande e ricurvo, la forma molto rigonfia nella parte mediana e bruscamente abbassata sui lati. Essi ripetono quindi i caratteri che lo Tschernyschew dà come distintivi del *Pr. fasciatus*. Tale specie rientra forse nel ciclo delle forme del *Pr. punctatus*, di cui riproduce esattamente la scultura e il contorno; mi induco a tenerlo separato da quello per il carattere delle impressioni muscolari, ben diverse secondo lo Tschernyschew nelle due forme.

Nei due esemplari più grandi e meglio conservati del M. Pizzul l'altezza è rispettivamente di 17 e 19 mm. (28 e 31 lungo la curva); la larghezza è di 24 e 17, lo spessore di 9 e 11 mm.

Arenarie: Cas. Pezzeit.

37. **Productus elegans** Mac Coy.

(Tav. XIV, fig. 23).

1897-99. *Productus punctatus* var. *elegans* (M' Coy). v. Lóczy, *l. c.*, pag 61 e 127, tav. II. fig. 1-3 e 8, e tav. IV, fig. 4 *(syn. excl.)*.

1900. *Productus elegans*, Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.*, *l. c.*, pag. 52, tav. VIII, fig. 14-17, *cum syn.*

Si distingue dal *Pr. punctatus* per le dimensioni senza confronto minori, la mancanza di seno e la scultura che per gli spazi intercostali lisci è molto più simile a quella del *Pr. fimbriatus.* Ne ho trovate soltanto due valve dorsali, che per la loro statura, forma e ornamentazione concordano esattamente con la fig. 3 e il dettaglio della fig. 1 *b* riprodotti da L. von Lóczy. Sono ben visibili il setto mediano, che arriva fino a metà della valva, e le impressioni dei muscoli adduttori, lunghi circa metà del setto; si scorgono anche tracce del processo cardinale.

Calcari neri sopra Cas. Pizzul alta (museo di Pavia); calcari scistosi della Forca Pizzul.

La presenza di questa forma nei soli calcari, mentre il *Pr. punctatus* non si rinviene da noi che nelle arenarie, e quindi le facies completamente diverse a cui le due specie appartengono, appoggia il concetto propugnato da Schellwien della loro decisa separazione.

38. **Productus Humboldti** d'Orbigny.

(Tav. XIV, fig. 14).

1902. *Productus Humboldti* (d'Orb.). Tschernyschew, *l. c.*, pag. 275 e 620, tav. LIII, pag. 1-3, *cum syn.*

Dopo l'osservazione fatta molto a proposito dal Nikitin [1] per ciò che riguarda il *Pr. Humboldti*, e gli esemplari indiani figurati come tali dal Waagen (*l. c.*, pag. 695, tav. LXXVI, fig. 1-3), i signori von Arthaber e Tschernyschew hanno cercato di mettere nella sua vera luce la specie di Alcide d'Orbigny. Il von Arthaber [2], riferendosi ai disegni dell'autore francese [3], dice che il *Pr. Humboldti* è caratterizzato dall'apice relativamente piccolo, da una linea cardinale lunga quanto

[1] S. Nikitin, *Dépôts carbonifères et puits artésiens dans la région de Moscou*, Mém. Com. Géol. St. Pétersb., vol. V, fasc. 5, 1890, pag. 159.

[2] v. Arthaber, *Das jüngere Palaeozoicum aus der Araxes-enge bei Djulfa*, Beitr. Pal. Oest.-Ung., vol. XII, 1900, pag. 251.

[3] D'Orbigny A., *Voyage dans l'Amérique méridionale*, vol. III, pt. 4, 1842, tav. V, fig. 4-7.

la massima larghezza della conchiglia, e dalla presenza nella valva ventrale, oltre ai due rigonfiamenti convessi separati dal seno mediano, di un'altra depressione laterale per parte, seguita da un nuovo rigonfiamento verso l'ala cardinale. Quest'ultima particolarità non è accennata invece dallo Tschernyschew, nè appare in modo alcuno nelle sue bellissime e accurate figure. Entrambi insistono però sulla scultura a spine cuneiformi molto appressate, ben più fitte di quanto appariscano nei disegni di L. G. de Koninck (1). Data questa inesattezza del paleontologo belga, e data l'imperfezione grossolana dei disegni orbigniani, le figure dello Tschernyschew debbono considerarsi come classiche per la forma in questione, tanto più che egli ha potuto constatare personalmente l'identità dei suoi esemplari con gli originali dell'illustre francese.

Sul M. Pizzul ho raccolto tre valve che appartengono senza dubbio alcuno a questa specie tanto discussa. La maggiore di esse, e anche la minore, hanno forma identica a quella degli esemplari uralici; la terza, di cui unisco la fotografia, è invece alquanto più allungata, con altezza uguale alla larghezza massima. L'area strettissimamente lineare, quasi nulla, ci assicura in ogni modo che non può trattarsi di una *Strophalosia*. In tutti e tre gli esemplari il seno è molto largo, flabellare, depresso; la valva è regolarmente convessa, con uno spessore uguale a un terzo dell'altezza e col margine cardinale lungo quanto è larga la valva. Gli aculei sono allungati, disposti in fitte serie radiali e per lo più alternanti nelle serie contigue; gli intervalli fra serie e serie oscillano intorno a 0,5 mm. di larghezza a un cm. di distanza dall'apice, e solo nella metà posteriore della valva raggiungono il millimetro.

Arenarie micacee; Cas. Pezzeit.

39. **Productus Abichi** Waagen.

(Tav. XIV, fig. 20).

1884. *Productus Humboldti* (non d'Orb.). Waagen, *l. c.*, pag. 695, tav. LXXVI, fig. 1-3.

1884. » *Abichi*, Waagen, *l. c.* pag. 697, tav. LXXIV, fig. 1-7.

(1) De Koninck, *Recherches sur les animaux fossiles*, I, *Monogr. des genres Productus et Chonetes*, 1847, pag. 114, tav. XII, fig. 2.

1900. *Productus Abichi,* v. Arthaber, *l. c.*, pag. 257, tav. XX, fig. 1, *cum syn.*
1903. » » Diener, *Perm. foss. Centr. Himal.,* l. c., pag. 69.

Questa elegantissima forma è rappresentata nella collezione del M. Pizzul da una piccola valva dorsale, che ripete in ogni sua parte i caratteri già descritti nei lavori di Waagen, Diener e von Arthaber. Il contorno è ovale trasverso, con la massima larghezza minore della linea cardinale; le spine sono ordinate in serie radiali, ma non concentriche, distanti fra loro più di 1 mm. a nemmeno 1 cm. dall'apice.

La discussione esauriente sostenuta da von Arthaber, se anche non scevra di qualche menda leggera, rende superfluo ogni cenno critico su questa forma permocarbonica.

Arenarie ocraceo-argentine: Cas. Pezzeit.

40. **Productus (Marginifera) longispina** Sowerby em. (¹).

1814. *Productus longispinus.* Sowerby, *Mineral Conchology of Great Britain,* pag. 154, tav. LXVIII, fig. 1.
1814. » *Flemingii,* Sowerby, *l. c.*, tav. LXVIII, fig. 2.
1890. » » Parona, *l. c.*, pag. 12.
1890. » *longispinus,* Nikitin, *l. c.*, pag. 59 e 159, tav. I, fig. 11 *(cet. excl.).*
1897-98 » *(Marginifera) longispinus,* v. Lóczy, *l. c.*, pag. 67. tav. II, fig. 9-12 *(syn. partim excl.).*
1898. » *Flemingii,* de Koninck, *Researches on the Paleozoic of N. S. Wales,* Mem. Geol. Surv. N. S. W., Palaeont. ser., VI, pag. 146, tav. XI, fig. 3.
1900. » *(Marginifera* partim) *longispinus,* Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.*, pag. 55, tav. VII, fig. 4-7.

I due esemplari giustamente determinati dal prof. Parona, al pari dei tre che ho rinvenuto quest'anno, sono stati raccolti nei calcari scistosi della Forca Pizzul. Si tratta di 4 valve dorsali e 1 ventrale: le prime sono poco convesse, quasi spianate in avanti, l'altra è notevolmente rigonfia. Non vi è traccia di seno o di lobo; il contorno è subquadrangolare: la su-

(¹) L'appellativo specifico *longispinus,* dato dal Sowerby, deve necessariamente esser corretto in *longispina* o *longispinosus,* poichè *longispinus* non può essere in latino nè un aggettivo nè un sostantivo.

perficie è semireticolata e con aculei sparsi; dei caratteri interni si notano in un esemplare le tracce dell'ispessimento marginale proprio del sottogenere, e il setto mediano che arriva sino a metà della valva, come negli individui della Carinzia.

41. **Productus longispina**, var. **lobatus** Sowerby sp.

1814. *Productus lobatus.* Sowerby, *l. c.*, tav. CCCXVIII, fig. 2-6.
1859. » *longispinus*, var. *lobatus*, Davidson, *l. c.*, pag. 55. tav. XXXV, fig. 14.
1873. » *Flemingii* de Koninck, *Foss. Carb. Bleiberg*, l. c., pag. 24, tav. I, fig. 14 *(syn. excl.)*.
1883. » *longispinus* Kayser, *l. c.*, pag. 183, tav. XXXII, fig. 1-4.
1888. » » Krotow, *Geol. Forschungen in den Gebieten von Tscherdyn und Ssolikamsk*, Mém. Com. Géol. St. Pét., VI, 2, pag. 407 e 497, tav, I, fig. 12-13.
1890. » » Nikitin, *l. c.*, pag. 59 e 159, tav. I, fig. 7-10 (*non* 11).
1899. » cfr. » Diener, *The Anthracolithic fossils of Kashmir and Spiti, Pal. Ind.*, ser. XV, I, 2, pag. 26, tav. I, fig. 11.
1900. » » *var. lobata*, Schellvien, *Fauna Trogkofelsch.*, pag. 55, tav. VII, fig. 1-3.
1902. » *lobatus var.* Tschernyschew, *l. c.*, pag. 263 e 617, tav. LVII, fig. 10-11.

Lo Schellwien ha avuto il merito di porre nella sua vera luce questa forma, che da molti anni i paleontologi avevano completamente obliato. E certo non c'è minor ragione di considerare e accettare la varietà in parola, che non vi sia per la var. *lineatus* del *Pr. Cora* o la var. *bathykolpos* del *Pr. semireticulatus.* Ne ho rifatto la sinonimia con i lavori più recenti che avevo tra mano.

Al Pizzul si raccoglie nei calcari scistosi poco sotto la Forca, insieme col tipo e con il *Pr. elegans.* Il seno non è molto largo, ma netto e profondo.

Spiriferidae King.

Gen. SPIRIFER Sowerby.

42. **Spirifer striatus** Martin sp.

(Tav. XIV, fig. 18 e 27).

1887. *Spirifer striatus* (Mart.). de Koninck, *Faune du calcaire carbonif. de la Belgique*, pt. 6, Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., XIV, pag. 112, tav. XXIII, fig. 1-2, *cum syn.*
1890. » » ?, Parona, *l. c.*, pag. 11.
1898. » » Weller, *l. c.*, pag. 590, *cum syn. amer.*
1902. » » Tschernyschew, *l. c.*, pag. 137 e 531, tav. XL, fig. 5.
1902. *Spirifera striata*, Dun, *l. c.*, pag. 83, tav. XXII, fig. 6-9, *cum syn.*

Il prof. Parona, benchè non avesse a sua disposizione che un modello incompleto e sformato di valva ventrale, riuscì tuttavia a determinarlo esattamente, riconoscendo la presenza dello *Spirifer striatus* al M. Pizzul. Le nostre ricerche ci hanno fruttato due bellissimi esemplari di questa forma, oltre a due modelli ben conservati delle valve dorsale e ventrale. Il contorno è molto variabile, seno e lobo sono ampi e bene spiccati, le pieghe numerose, piuttosto larghe e depresse, dicotome, separate da solchi lineari. In una valva dorsale (tav. XIV, fig. 18) la porzione conservata del guscio è di colore bianco violaceo.

Arenarie ocracee: Cas. Pizzul (1 es., Museo di Udine, e Cas. Pezzeit (4 es.).

43. **Spirifer trigonalis** Martin sp., var. **bisulcatus** Sowerby sp.

1890. *Spirifer bisulcatus* (Sow.). Parona, *l. c.*, pag. 12, *cum syn.*
1900. » *trigonalis* var. *bisulcata*, Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.*, l. c., pag. 73, tav. XI, fig. 4-6, *cum syn.*

Si avvicinano segnatamente alla forma *semicircularis* Phillips (cfr. Davidson, *l. c.*, 1857, tav. VI, fig. 1-4) tre valve dorsali regolarmente convesse, ad apice grande e ricurvo e seno largo, più o meno profondo, molto spiccato alla fronte. Il contorno è a semicerchio; l'area lungamente triangolare, poco ele-

vata, liscia, con bordi netti e rilevati. Una ventina di pieghe radiali, larghe e depresse, percorrono la superficie della valva: 4 giacciono nel seno e 7-8 su ciascun lato. Tre o quattro di queste ultime si biforcano verso la metà del loro decorso.

Calcare nero: cresta del M. Pizzul (Musei di Pavia e di Udine) [1].

44. **Spirifer carnicus** Schellwien.

1904. *Spirifer carnicus* (Schellw.), Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.* I, l. c. e fig., *cum syn.*

Gli esemplari del M. Pizzul concordano perfettamente con quelli delle Caravanche, del Nassfeld e del Col Mezzodì. Si rinvengono nelle arenarie, come nelle due ultime località citate.

Cas. Pizzul alta (1 es.) e Cas. Pezzeit (2 es.).

45. **Spirifer lyra** Kutorga.

(Tav. XIV, fig. 28).

1900. *Spirifer tibetanus* (Diener), var. *occidentalis*, Schellwien, *Fauna Trogkofelsch*, l. c., pag. 76, tav. IX, fig. 7.

1902. » *lyra* (Kut.). Tschernyschew, *l. c.*, pag. 150 e 538, tav. VI, fig. 6-7, tav. VII, fig. 7, e tav. VIII, fig. 4-5, *cum syn.*

Tre valve ventrali di dimensioni molto ridotte. Contorno ovale allungato; apice acuto e prominente; seno ben limitato, non molto profondo, più o meno ristretto, ornato da tre pieghe per parte, che lasciano nel mezzo un largo solco percorso o no da una costicina mediana; sui lati 7-8 coste abbastanza spiccate.

Ricordano specialmente le figure 7 (tav. VI) e 5 (tav. VIII) di Tschernyschew, e la 11 di Schellwien, ma sono ancor più allungate e più piccole. La maggiore ha 10,5 mm. di altezza ed è larga 8 mm.

Cas. Pezzeit: arenarie.

[1] Mentre correggo le bozze (settembre 1905) posso aggiungere che nell'escursione al M. Pizzul del Congresso Geologico testè riunitosi in Carnia furon trovati molti esemplari di questa forma, i più belli dei quali si conservano nel Museo Geologico dell'Università di Padova.

Non mi sembra che la forma trovata dallo Schellwien presso Neumarktl possa staccarsi dallo *S. lyra*. L'autore fa consistere la principal differenza nella presenza della costicina mediana del seno; ma dalle splendide e accurate figure di Tschernyschew appare evidente come tale carattere sia oscillante e variabile nella specie in discorso. Del resto le differenze tra lo *S. lyra* e lo *S. tibetanus* (cui Schellwien accosta i suoi esemplari) sono molto leggere; ed io ritengo che il seno più profondo e la più alta area della forma asiatica bastino appena a distinguerla come varietà della prima.

46. **Spirifer lyra**, var. **alpinus** n. f.

(Tav. XIV, fig. 30).

Valva ventrale a contorno ovale allungato, di statura mediocre, rigonfia, munita di un seno molto ampio e profondo che occupa oltre un terzo della sua superficie. Apice arrotondato, ricurvo e prolungato in avanti. Superficie munita di pieghe radiali larghette e assai poco rilevate, alcune appena visibili. Una costicina leggerissima e lineare percorre la linea mediana del seno, che è ornato di altre 6 pieghe, delle quali son bene spiccate soltanto le esterne. Nel resto della valva si ha un piccolo numero di pieghe tanto deboli, che si avvertono appena come ondulazioni della superficie. Più visibili, ma sempre poco rilevati, sono alcuni cercini concentrici che a irregolari distanze percorrono la valva. L'area è alta, triangolare. L'altezza è di di 31 mm. per 26 di larghezza; il seno è largo alla fronte 12 mm.

Arenarie sotto Cas. Pizzul alta.

Questa forma è molto vicina allo *S. lyra*, e più ancora allo *S. tibetanus*, che io, come ho detto più sopra, ritengo una sua varietà. Dello *S. tibetanus* ha infatti il seno ampio e profondo e l'area elevata; ma da esso e dallo *S. lyra* si distingue per la debolezza delle pieghe radiali unita allo sviluppo maggiore dei cernici concentrici.

47. **Spirifer (Reticularia) lineatus** Mart. sp.

(Tav. XIV, fig. 24-26).

1873. *Spirifer lineatus* (Mart.). Taramelli, *l. c.*, tav. V, fig. 4.
1897-99. *Reticularia lineata.* v. Lóczy, *l. c.*, pag. 92, tav. III, fig. 28-33.
1902. » » Dun, *l. c.*, pag. 85, tav. XXII, fig. 3-4.
1903. » cfr. » Diener, *Perm. foss. Centr. Himal.*, l. c., pag. 19.
1904. *Spirifer (Reticularia) lineatus* Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c. e fig., *cum syn.*

È l'unica forma, oltre la *Chonctes variolata,* comune ai calcari e alle arenarie. Nulla ho da aggiungere a quanto osservai a proposito di questa specie negli esemplari del Col Mezzodì. Gli individui che si rinvengono nelle arenarie hanno per lo più dimensioni molto maggiori degli altri, e alcuni di essi con apice meno sporgente e linea cardinale un po' concava all'esterno ricordano molto la *Reticularia elegantula* di Waagen (*l. c.*, pag. 545, tav. XLIV, fig. 1), come gli esemplari uralici rappresentati nella tav. XX, fig. 10 e 11, dello Tschernyschew.

Arenarie presso Cas. Pizzul alta (5 es.) e Pezzeit (4 es.); calcari neri presso Cas. Pizzul (1 es., Museo di Pavia); calcari grigi del Piano di Lanza (5 es.).

48. **Spirifer (Martinia) semiplanus** Waagen.

1903. *Martinia semiplana* (Waag.) Diener, *Perm. foss. Centr. Himal.*, l. c., pag. 86.
1904. *Spirifer (Martinia) semiplanus,* Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, l. c. e fig., *cum syn.*

Un individuo completo e ben conservato, col tipico contorno romboidale della figura del Waagen (*l. c.*, tav. XLIII, fig. 4), alla quale corrisponde in ogni dettaglio, salvo un maggiore rigonfiamento nella parte centrale della piccola valva, dovuto probabilmente a deformazione subita nella fossilizzazione. La valva ventrale è alta 8 mm., la dorsale 6, la larghezza è di 9 mm., lo spessore di 6.

Calcari grigi: Piano di Lanza.

Gen. Spiriferina d'Orbigny.

49. Spiriferina cristata Schlotheim, var. **fastigiata** Schellwien.

1900. *Spiriferina cristata* var. *fastigiata*. Schellwien, *Fauna Trogkofelsch.*, l. c., pag. 65 e 66, tav. XI, fig. 1-3, *cum syn.*
1903. » *octoplicata* » » Diener, *Perm. foss. Centr. Himal.*, l. c., pag. 16.
1904. » *cristata* » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, l. c. e fig.

Nel 1897 il Diener (*Permoc. Fauna Chitichun*, l. c., tav. VII, fig. 5–7) figurava sotto il nome di *Spiriferina cristata var. octoplicata Sow.* alcuni esemplari dell'Imalaia, che lo Schellwien tre anni dopo (*Trogkofelsch.*, l. c., pag. 65) dimostrava appartenere a una varietà non ancora descritta e rappresentata altresì nelle Caravanche: la var. *fastigiata*. Ora il Diener, nel suo lavoro del 1903, accetta il nuovo nome, ma afferma specie autonoma la *S. octoplicata* e a questa connessa la *fastigiata*. Considerato però quanto siano leggere le differenze tra *S. cristata* e *S. octoplicata*, noi, fedeli al nostro principio, teniamo a mantenere la prima classificazione, e accettiamo ancora una volta le idee dello Schellwien.

La var. *fastigiata* si trova al M. Pizzul, dove l'anno scorso ne raccolsi una valva dorsale nelle arenarie presso Cas. Pezzeit.

Pentameridae Mac Coy.

Gen. Camarophoria King.

50. Camarophoria alpina Schellwien.

1892. *Camerophoria alpina*. Schellwien, *Fauna Karn. Fusulinenk.*, I, l. c. e fig.
1904. *Camarophoria* » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, l. c. e fig.

Si trova nelle arenarie micacee, come al Nassfeld e al Col Mezzodì. Gli esemplari sono mal conservati e ridotti al modello interno; ma la specie è tanto caratteristica che non ho dubio sulla determinazione.

Cas. Pizzul bassa e Cas. Pezzeit (4 es.).

51. **Camarophoria Sancti-Spiritus** Schellwien.

(Tav. XIV, fig. 32-33).

1892. *Camerophoria Sancti-Spiritus.* Schellwien, *Fauna Karn. Fusulinenk.*, I, l. c., pag. 52, tav. VIII, fig. 1-2.

Dei due esemplari del M. Pizzul uno solo è completo; l'altro è ridotto alla valva dorsale. Quello proviene dagli argilloscisti di Cas. Pizzul bassa ed ha contorno subpentagonale, questo dalle arenarie di Cas. Pezzeit e ha la forma trapezoidale, con le ali largamente espanse in avanti. Essi in tal modo si completano a vicenda, presentando entrambe le forme accennate da Schellwien. Sono però esemplari giovani, meno costulati dei carinziani; le pieghe sono 8 nel seno, 9 sul lobo, e 6-7 su ciascuna ala. Nella valva di Cas. Pezzeit è caratteristico l'andamento delle pieghe laterali, che si incurvano molto in avanti. L'altezza è di 10,5 e 14 mm., la larghezza di 15 e 16 rispettivamente.

Rhynchonellidae, Gray.

Gen. Rhynchonella, Fischer.

52. **Rhynchonella (Pugnax) osagensis** Swallow.

1902. *Pugnax osagensis,* Tschernyschew, *l. c.*, pag. 64 e 482, tav. XXIII, fig. 5-9, *cum syn.*
1903. » *utah* (non Marcou), Girty, *l. c.*, pag. 412, tav. VII, fig. 14 *(syn. partim excl.)*.

La conchiglia piuttosto piccola, flabelliforme, poco rigonfia; le valva ventrale meno convessa della dorsale, ornata di 2-3 pieghe ottuse nel seno e 2 più deboli su ciascun lato; la valva dorsale con uno spessore uguale a circa due terzi di quello totale e la superficie ornata di 3-4 pieghe ottuse sul lobo e 2 appena distinte sui lati; questi caratteri e il portamento generale degli esemplari americani e russi si ripetono sui nostri delle Alpi Carniche.

La specie è molto affine alla *Rh. subdepressa* Schellwien (*Trogkofelsch.*, pag. 98, tav. XIV, fig. 18-19), da cui si distingue per il contorno flabellare, meno convesso in addietro, e le coste

più ottuse. La sua somiglianza con la *Rh. Utah* Marcou sp. em. [1] indusse i paleontologi americani a identificarla con questa specie, che lo Tschernyschew ora dimostra aver forma completamente diversa.

Calcari grigi: Piano di Lanza (5 es.).

Terebratulidae King.

Gen. Notothyris Waagen.

53. **Notothyris exilis** Gemmellaro sp.

1903. *Notothyris exilis* (Gemm.) Diener, *Perm. foss. Contr. Himal.*, l. c., pag. 39, tav. II, fig. 16.
1904. » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.* I, l. c. e fig., *cum syn.*

Come negli esemplari di Sicilia, delle Caravanche e del Col Mezzodì, anche negli individui in esame l'ornamentazione è molto variabile, e le cinque pieghe (2 sulla grande e 3 sulla piccola valva), talora ben manifeste, sovente scompaiono o sono rappresentate da una crenulatura della commessura frontale. La forma è più o meno rigonfia e più o meno ovale o piriforme secondo gli individui, che nel loro complesso concordano pienamente con quelli della Carnia occidentale.

Calcari grigi: Piano di Lanza (5 es.).

Gen. Terebratula Klein.

54. **Terebratula (Dielasma) elongata** Schlotheim sp.

1854. *Terebratula elongata* (Schloth.). v. Semenow, *Ueber die Fossilien des Schlesischen Kohlenkalks*, estr. d. Zeits. Deut. Geol. Ges., pag. 11, tav. III, fig. 2.
1903. *Dielasma elongatum* Diener, *Perm. foss. Centr. Himal.*, l. c., pag. 41, tav. I, fig. 9 e tav. II, fig. 4.
1904. *Terebratula (Dielasma) elongata* Gortani, *Contr. Paleoz. Carn.*, I, l. c., *cum syn.*

In un blocco di calcare, inviatomi dal prof. Taramelli, rinvenni quattro piccoli esemplari che non lasciano dubbio sulla

[1] *Terebratula Uta* Marcou, *Geology of North America, Paleontology*, pag. 51, tav. VI, fig. 12.

loro pertinenza a questa forma notissima, tanto diffusa in Europa e in Asia dal Carbonifero superiore a tutto il Permiano.

Calcari neri presso Cas. Pizzul, insieme allo *Spirifer lineatus*.

LAMELLIBRANCHIATA.

Aviculidae Lamarck.

Gen. Aviculopecten Mac Coy.

55. Aviculopecten Kokscharofi de Verneuil var. hiemalis Salter.

(Tav. XV, fig. 4).

1890. *Aviculopecten* cf. *Kokscharofi* (Vern.). Nikitin, *l. c.*, pag. 56, tav. I, fig. 3.
1904. » *hiemalis* (Salt.). Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c. e fig., *cum syn.*

Le relazioni dell'*A. hiemalis* con l'*A. Kokscharofi* (de Verneuil, *l. c.*, pag. 325, tav. XX, fig. 16), sono state discusse ampiamente dal Diener [1], e non mi pare che le differenze da lui messe in rilievo giustifichino la separazione completa delle due forme. Così pure egli ritiene, a mio credere, troppo distinto dall'*A. hiemalis* l'*Aviculopecten sp. ind.* proveniente dagli strati permocarbonici di Spiti e da lui figurato nel lavoro del 1903 (*Perm. foss. Centr. Himal.*, pag. 171, tav. VIII, fig. 3).

Dei 2 esemplari che riferisco all'*A. hiemalis*, uno rappresenta la forma estrema opposta al tipico *A. Kokscharofi*, poichè ha un angolo apicale molto ristretto e un contorno relativamente assai allargato. Gli altri caratteri ripetono quelli degli individui asiatici e carnici; le coste radiali mostrano ben distinti i loro tre cicli. L'altezza varia da 11 a 21 mm., la larghezza da 12 a 20, l'angolo apicale da 90° a 78°.

Arenarie micacee: Cas. Pezzeit.

[1] *The Permian fossils of the Productus shales of Kumaon and Gurhwal*, Palaeont. Ind., ser. XV, I, pt. 4, 1897, pag. 9-13.

56. **Aviculopecten** cfr. **carnicus** Gortani.

1904. *Aviculopecten carnicus*, Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c. e fig.

Lo scorso anno, nella monografia sulla fauna del Col Mezzodì, descrissi una forma nuova di *Aviculopecten* distinta per le ali anteriori e posteriori grandissime e con due cicli principali di coste alternati con un terzo appena visibile. Tre esemplari del M. Pizzul presentano forti analogie con questa specie, di cui hanno la scultura e l'aspetto; ma le orecchiette sono troppo mal conservate per poter assicurare la determinazione.

Arenarie micacee: Cas. Pezzeit.

57. **Aviculopecten Hoernesianus** de Koninck.

(Tav. XIV, fig. 5).

1873. *Aviculopecten Hoernesianus*, de Koninck, *Foss. Carb. Bleiberg*, l. c., pag. 89, tav. III, fig. 27 *a* e *b*, non *c*.
1904. » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c. e fig.

La descrizione che ne fa il de Koninck non è, a dir il vero, in perfetta armonia con le sue figure. Come l'esemplare del Col Mezzodì, anche le due valve che ho rinvenute al M. Pizzul concordano pienamente con le figure 27 *a* e 27 *b* della monografia citata, e hanno per caratteri essenziali la forma triangolare, a flabello, le orecchiette minute, i due cicli di coste radiali con 15-20 pieghe ciascuno. L'altezza è di 7 mm., la larghezza di 6, l'angolo apicale di 76°.

Argilloscisti micacei: Cas. Pizzul bassa.

58. **Aviculopecten carboniferus** Stevens.

(Tav. XV, fig. 2-3).

1898. *Aviculopecten carboniferus* (Stev.). Weller, *l. c.*, pag. 107, *cum syn.*
1903. » » Jakowlew, *Die Fauna der oberen Abtheilung der palaeozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin*, Mém. Com. Géol. St. Pétersb., N. sér., 4, pag. 5 e 30, tav. I, fig. 1-3.

Il corpo delle valve è convesso, a contorno flabelliforme-ovale, con apice piccolo e acuto, non prominente sul margine cardinale; cade bruscamente sulla minuta orecchietta anteriore, con la quale contrasta l'ampia ala posteriore che si continua insensibilmente col resto della conchiglia. Il margine cardinale è rettilineo e non supera i due terzi della lunghezza della valva; il posteriore è sigmoidale, con un seno più o meno profondo all'attacco dell'orecchietta con il corpo della conchiglia; l'inferiore e l'anteriore sono arrotondati, con un brusco angolo all'incontro dell'orecchietta. Le coste radiali si mostrano in numero di 15 a 17, diritte, acute, a sezione triangolare equilatera, uguali fra loro, limitate al corpo delle valve e intersecate da pieghe concentriche. Queste sono in media una decina e si continuano, facendosi concave all'esterno, sull'ala posteriore. La loro forma è caratteristica perchè descrivono su ciascuna piega una curva ogivale. Sono convertite in limonite nei nostri esemplari, e si mostrano con grande evidenza in un modello, dove hanno lasciato un'impronta nettissima, come nel terzo esemplare figurato da Jakowlew. L'altezza delle valve è di 15-16 mm., la lunghezza di 18; l'angolo apicale oscilla fra 88° e 97°.

Arenarie ocracee: Cas. Pezzeit (3 es.).

Per le relazioni dell'*A. carboniferus* con l'*A. elegatatulus* Stuckenberg e l'*Avicula impressa* Keyserling rimando alle parole di Jakowlew. La *Pseudomonotis inflata* di Gemmellaro se ne distingue sopra tutto per la sua obliquità, cui appunto è dovuta la differenza di genere.

59. **Aviculopecten** cfr. **jabiensis** Waagen.

(Tav. XV, fig. 1).

1881. *Aviculopecten jabiensis*. Waagen, *op. cit.*, I, pt. 3, *l. c.*, pag. 303, tav. XXIII, fig. 2.

Conchiglia grande, a contorno ovale troncato o quasi trasverso, subequilatera, poco rigonfia; orecchiette piane, triangolari; superficie coperta di 30-35 coste radiali arrotondate, più larghe degli spazi intercostali, e con minute strie di accrescimento visibili anche sulle orecchiette: questi i principali caratteri dei tre esemplari che avvicino alla forma indiana. Con la

quale non li posso identificare per la loro forma relativamente meno allungata e lo stato poco soddisfacente in cui si trovano tanto essi, quanto l'originale di Waagen. Altezza 32 mm.; lunghezza, 34 mm.; angolo apicale, 101°.

Arenarie: Cas. Pizzul alta e Cas. Pezzeit.

60. **Aviculopecten incarojanus** n. f.

(Tav. XV, fig. 36 *c*).

Valva destra ovale allungata, poco rigonfia, con umbone relativamente grande, ottuso e sporgente sul margine cardinale. Orecchietta anteriore piccola, subtriangolare, mal limitata dal corpo della valva, piana: la posteriore sconosciuta, mancandone l'unico esemplare. Margine anteriore concavo per breve tratto nella parte superiore, dove forma un seno appena accennato in corrispondenza dell'attacco dell'orecchietta, poi regolarmente convesso e passante senza netta distinzione all'inferiore, che descrive un arco fortemente ricurvo. La superficie è coperta da una trentina di pieghe concentriche, regolarmente più sviluppate man mano che si procede verso l'esterno, tutte ben rilevate e distinte, divise da intervalli piani meno larghi di esse. Scompaiono sull'orecchietta, dove i solchi si mutano d'un tratto in finissime strie. Manca ogni traccia di scultura radiale. Altezza, 8 mm.; larghezza, 5,5 mm.; angolo apicale, 50°.

Calcari scistosi presso Forca Pizzul.

Ricorda l'*A. cingendus* M' Coy sp. (¹), che ha però una forma assai meno alta e un numero minore di coste.

Limidae d'Orbigny.

Gen. Lima Bruguière.

61. **Lima retiferiformis** Netschajew.

(Tav. XV, fig. 6).

1894. *Lima retiferiformis.* Netschajew, *l. c.*, pag. 192, tav. VI, fig. 18-19.

Una valva sinistra, che concorda pienamente con la fig. 18 dell'autore russo. La forma irregolare, senza orecchietta poste-

(¹) Cfr. Hind, *The Carboniferous Lamellibranchiata*, vol. II, pt. 2, *Palaeont. Soc.*, vol. LVII, 1903, pag. 108, tav. XVI, fig. 23-27.

riore distinta; le 17 o 18 coste longitudinali che ricoprono tutta la valva ad eccezione del suo fianco posteriore; il margine posteriore debolmente arcuato, con il quale contrastano l'anteriore e l'inferiore largamente e fortemente convessi, sono i caratteri fondamentali comuni al nostro esemplare e agli individui russi, in ispecie a quello rinvenuto a Sarotschji Gory lungo il Kama. L'altezza è di 11,5 mm., la larghezza di 9,5.

Argilloscisti: Cas. Pizzul bassa.

Pectinidae Lamarck.

Gen. Pecten Klein.

62. **Pecten (Streblopteria) sericeus** de Verneuil.

1861. *Pecten sericeus* (Vern.). Geinitz, *Dyas oder die Zechsteiformation* ecc., pag. 80, tav. XV, fig. 2-3, e tav. XIX, fig. 23, *cum syn.*
1897-99. *Euchondria tenuilineata* (Meek et Worthen). v. Loczy, *l. c.*, pag. 55, tav. I, fig. 18-19, *cum syn.*
1899. *Streblopteria* aff. *sericea* (Vern.), Jakowlew, *Lamellibranchiaten*, Mém. Com. Géol. St. Pétersb., N. sér., IV, pag. 3 e 28, tav. I, fig. 4, 8, 9, *cum syn.*

Non mi sembra che si possano tener veramente distinte le due forme del De Verneuil e del Meek, che hanno forma e scultura quasi identica. Gli esemplari della Carnia concordano infatti pienamente e con quelli russi ([1]) e con quelli dell'America e della Cina.

Le valve sono circa tanto alte quanto larghe, asimmetriche, con l'orecchietta posteriore brevissima e l'anteriore ben sviluppata, più lunga che alta. La superficie è coperta da fine striature concentriche, a irregolari intervalli più manifeste. Altezza e lunghezza oscillano fra 7 e 11 mm.

Arenarie ocracee: Cas. Pizzul alta (1 es.) e Cas. Pezzeit (4 es.).

([1]) Eccettuati però quelli figurati da Netschajew sotto il nome di *Aviculopecten sericeus* nelle fig. 2, 6, 7 della tav. VI, e appartenenti forse ad un'altra specie.

63. **Pecten (Entolium)** cfr. **aviculatus** Swallow sp.

1898. *Pernopecten aviculatus* (Sw.). Weller, *l. c.*, pag. 418, *cum syn.*
1903. *Entolium aviculatum* Jakowlew, *l. c.*, pag. 2 e 28, tav. I, fig. 5.

Modello di valva destra che ha il margine cardinale rettilineo, a differenza degli esemplari americani e in pieno accordo con gli individui russi; anche da questi però è diversa nella forma dell'orecchietta posteriore.

Arenarie ocracee: Cas. Pezzeit.

Myalinidae Frech.

Gen. Liebea Waagen.

64. **Liebea Hausmanni** Goldfuss sp.

1881. *Liebea Hausmanni* (Goldf.). Waagen, *l. c.*, pag. 292, tav. XXIV, fig. 14-16.
1894. » » Netschajew, *l. c.*, pag. 217, *cum syn.*
1904. » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn*, I, l. c., *cum syn.*

È rappresentata al Pizzul da un modello di valva sinistra che ha i caratteri di questa forma variabile ed è molto simile agli esemplari del Col Mezzodì.

Argilloscisti: Cas. Pizzul bassa.

Trigoniidae Lamarck.

Gen. Myophoriopsis von Wöhrmann.

65. **Myophoriopsis** (?) **carbonifera** n. f.

(Tav. XV, fig. 15 *a-c*).

Conchiglia molto rigonfia, inequilatera, a contorno ovale trasverso. Umboni grandi, acuti, ricurvi, assai alti e prominenti sul margine cardinale; lunula sviluppata, allungato-cordiforme; margine inferiore ogivale. Il fianco anteriore delle valve è molto elevato, compresso; il posteriore depresso ed espanso: onde il margine anteriore è rientrante, l'opposto tagliente. Una ottusa ca-

rena percorre le valve dall'umbone obliquamente in basso lungo la parte più rigonfia della conchiglia. La scultura consiste in 18 pieghe concentriche larghe quanto i solchi interposti, ottuse, ben rilevate. Altezza, 17 mm.; lunghezza, 15; spessore, 12.

Arenarie micacee: Cas. Pezzeit.

Il genere *Myophoriopsis*, fondato per ispecie triassiche dal von Wöhrmann (1), in terreni più antichi è solo dubitativamente rappresentato nel Permocarbonifero dell'Imalaia. Le stesse ragioni che hanno indotto il Diener ad ascrivergli la sua *Myophoriopsis (?) Kraffti* (*Perm. Foss. Centr. Himal.*, l. c., pag. 179, tav. VIII, fig. 9), militano anche per la forma del M. Pizzul. Essa diversifica però dall'indiana per molti caratteri; il contorno, l'ottusità della carena, la scultura, ecc.

Gen. Schizodus King.

66. **Schizodus cfr. pinguis** Waagen.

1890. *Protoschisotus ? sp. ind.*, Parona, *l. c.*, pag. 11.
1904. *Schizodus pinguis* Gortani, *Contr. Paleoz. Carn.*, I, l. c., *cum syn.*

Come gli esemplari del Col Mezzodì, anche quelli che si raccolgono numerosi nelle arenarie delle Casere Pizzul e Pezzeit si possono avvicinare, per il loro contorno, soltanto all'accennata forma dell'India. Ma gli uni e gli altri differiscono leggermente dallo *S. pinguis* per la convessità delle valve, che è negli individui carnici meno pronunciata. Si potrebbero quindi distinguere come una var. *occidentalis* della specie in discorso, se il carattere della conchiglia più o meno rigonfia non apparisse variabile anche nei nostri esemplari, e se questi fossero conservati in modo migliore.

Nei calcari del Piano di Lanza compaiono alcune forme di questo genere a contorno più allungato, fortemente trasverso (v. ad es. tav. XV, fig. 7). Non mi è stato possibile avvicinarle ad alcuna delle specie a me note.

(1) *Jahrbuch der K. K. Geolog. Reichsanst.*, Wien, 1889, vol. XXXIX, pag. 221.

Astartidae Gray.

Gen. Astarte Sowerby.

67. **Astarte permocarbonica** Tschernyschew.

(Tav. XV, fig. 10-11 e 36 *b*).

1890. *Edmondia* cfr. *sculpta* (non de Kon), Parona, *l. c.*, pag. 10.
1894. *Astarte permocarbonica* (Tschern.), Netschajew, *l. c.*, pag. 308, tav. X, fig. 24-25, *cum syn.*
1903. » » e var. *adenticulata*, Jakowlew, *l. c.*, pag. 19 e 42, tav. III, fig. 8-14.

I numerosi individui ricordano segnatamente la fig. 24 di Netschajew e la 12 di Jakowlew, che rappresenta la forma tipica della specie. Già il prof. Parona aveva notato che gli esemplari del M. Pizzul differivano dalla *Edmondia sculpta* nella molto minore statura e nella posizione anteriore dell'apice. Ma a questo si aggiungono il margine cardinale non diritto, ma curvo, le pieghe concentriche più rade e più forti, e il contorno ovale trasverso: caratteri tutti proprî invece dell'*Astarte permocarbonica*. Le pieghe sono, come in questa, 20–25 per valva, hanno minor larghezza dei solchi interposti, e nella metà inferiore della conchiglia se ne contano da 4 a 5 in un intervallo di 2 mm.

È frequente nei calcari scistosi della Forca Pizzul; ne ho esaminati 16 esemplari. In generale le dimensioni oscillano fra 4 e 6 mm. in altezza, 5 e 7 in lunghezza; una valva, che appartiene al museo di Pavia, arriva per eccezione a 8 e 10,5 mm. rispettivamente.

68. **Astarte paularensis** n. f.

(Tav. XV, fig. 8-9 e 36 *a*).

1890. *Cypricardella sp. ind., cf. pumila* (*Kon.*), Parona, *l. c.*, pag. 11.

Il contorno è simile a quello della forma precedente, di cui è però meno trasverso e più irregolare; il margine inferiore è subangolato come nella var. *adenticulata* Jakowl. dell'*A. per-*

mocarbonica, onde il contorno diventa subrombico. Da entrambe le forme accennate differisce però essenzialmente per la finezza della scultura, data da circa una trentina di pieghe concentriche bene spiccate ma esilissime, separate da solchi larghi il doppio di esse; nella metà inferiore delle valve tali pieghe sono circa 6–8 in un intervallo di 2 mm. Inoltre le dimensioni sono alquanto minori e il guscio è più sottile e fragile. Altezza 3–5,5; lunghezza 3,5–7,5 mm.

Calcari scistosi della forca Pizzul (es. 16).

L'*A. permocarbonica* e l'*A. paularensis* somigliano entrambe alla *Cypricardella concentrica* Hind [1], di cui hanno il contorno e l'ornamentazione; ma il rigonfiamento molto maggiore e l'accenno della carena obliqua distinguono tosto la forma inglese da entrambe le nostre.

Conocardiidae Neumayr.

Gen. CONOCARDIUM Bronn.

69. **Conocardium Taramellii** n. f.

(Tav. XV, fig. 12-13).

1873. *Conocardium sp. n.*, Taramelli, *l. c.*, tav. IV, fig. 10.
1890. » » Parona, *l. c.*, pag. 11.

L'unico esemplare rinvenuto sinora al M. Pizzul è completo, ma infisso nella roccia, che ne lascia scoperta la sola valva destra [2]. La conchiglia è rigonfia, a contorno subtriangolare, calceiforme. Il nostro, quale appare negli individui del Nassfeld, è brevissimo e sporge appena appena sul margine anteriore; la regione cordiforme è ampia, mal definita, percorsa da quattro larghe e depresse coste radiali. La regione mediana porta 18 pieghe radiali disposte a ventaglio, le esterne curvate all'in-

(1) Hind, *The Carboniferous Lamellibranchiata*, vol. I, pt. IV, *Palaeontogr. Soc.*, 1899, pag. 350, tav. XXXIX, fig. 8-11.

(2) Per la posizione dell'animale nella conchiglia mi attengo ai concetti di M' Coy, Barrois, Neumayr e Beushausen, come dissi a proposito delle forme devoniane del M. Coglians. (*Contrib. Paleoz. Carn.*, II, *Palaeont. Ital.*, in corso di stampa).

fuori; passa insensibilmente alla regione posteriore, che è ornata a sua volta di 16 coste pure a ventaglio, le esterne oblique. Le coste, fatta eccezione per le tre o quattro anteriori, che sono più larghe e depresse, si mostrano tutte subeguali fra loro, abbastanza spiccate, larghe e alte quanto gli spazi intercostali, e attraversate da finissime strie concentriche di accrescimento. Presso al margine inferiore sono circa 8 in ogni spazio di 5 mm. Lo strato del guscio immediatamente sottostante non conserva più traccia delle coste radiali ed è invece finamente striato–solcato nel senso della lunghezza. A questo fatto è dovuto l'aspetto singolare degli esemplari del Nassfeld, riprodotto dal Taramelli (v. tav. XV, fig. 12), dove appare liscia la regione mediana. Invece nell'esemplare del M. Pizzul si vede che la porzione superiore della regione mediana, meglio conservata, presenta le coste radiali, invisibili più sotto per il diverso stato di conservazione del guscio. Altezza, 9,5 mm.; lunghezza, 21; spessore, circa 8 mm. Alcuni individui del Nassfeld arrivano a 25 mm. di altezza per 42 di lunghezza.

Calcari scistosi: Forca Pizzul (Museo di Udine).

SCAPHOPODA.

Dentaliidae.

Gen. Entalis Gray.

70. **Entalis prisca** Münster sp.

(Tav. XV, fig. 14).

1842. *Dentalium priscum*. Münster in Goldfuss, *Petrefacta Germaniae*, III, pag. 2, tav. CLXVI, fig. 3.
1890. *Entalis prisca* (?), Parona, *l. c.*, pag. 10.
1894. » cfr. » Netschajew, *l. c.*, pag. 326, tav. XI, fig. 11-12, *cum syn.*

In una lastra di calcescisto conservata nel museo di Udine gli agenti atmosferici hanno isolato quattro piccoli esemplari di questa forma, ridotti però nel caso più favorevole, ai 15 mm.

apicali. Ma le ricerche compiute l'anno scorso sul posto mi condussero a scoprire due frammenti di maggiori dimensioni e appartenenti uno alla regione apicale, l'altro alla porzione mediana della conchiglia. Quello è lungamente conico, alto 34 mm. e largo 1 mm. all'apice, 4 alla base; questo è a tronco di cono, lungo 20 mm., con un diametro di 6 mm. alla base e di 3,5 alla sommità; in entrambi l'angolo apicale è quindi di 5°. Anche gli altri caratteri rispondono perfettamente a quelli della *Entalis prisca*, e mi permettono di confermare la determinazione del prof. Parona.

Pare che alla stessa specie appartenga un esemplare bellissimo raccolto dal prof. Taramelli nel Vogelbach e lungo 115 mm., ora conservato a Pavia. In questo e negli altri è sempre spiccato il solco lineare mediano.

Calcari scistosi presso la Forca Pizzul.

GASTROPODA.

Bellerophontidae Mac Coy.

Gen. BELLEROPHON Montfort.

71. **Bellerophon textilis** de Koninck.

1873. *Bellerophon decussatus* (non Flem.) Taramelli, *l. c.*, tav. III, fig. 3.
1883. *Bucania textilis*. de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 4, *Ann. Mus. Hist. Nat. Belg.*, VIII, pag. 150, tav. XLI, fig. 22-25, *cum syn.*
1890. » » Parona, *l. c.*, pag. 9.

Con molta cura e pazienza son riuscito a isolare l' individuo scoperto dal prof. Parona nei calcari neri del M. Pizzul (versante occidentale). Non posso che confermare il riferimento del chiaro paleontologo, stante la piena corrispondenza dell'esemplare carnico con i belgi e carinziani illustrati dal de Koninck con ampie descrizioni e numerose figure. La carena mediana è larga 2 mm., alquanto rilevata, leggermente convessa; il reticolato superficiale è finissimo, con prevalenza delle costicine

longitudinali che si mostrano alternativamente o a irregolari intervalli più rilevate, e sono circa 6 per ogni millimetro.

L'esemplare è un po' schiacciato e sembra provenire dai calcari scistosi della Forca Pizzul piuttosto che dai calcari compatti. Il suo diametro è di 23 mm., l'altezza di 25; la bocca misura 10,5 per 23 mm.

72. **Bellerophon De-Angelisi** n. f.

(Fig. 5 *a-b*).

Conchiglia grande, globulosa, con bocca molto ampia, trasversalmente ovale o reniforme ellittica, una volta e mezzo più

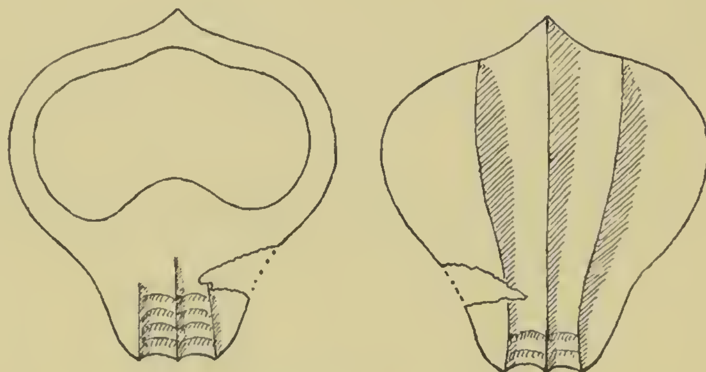


Fig. 5. — *Bellerophon De-Angelisi* n. f. (grand. nat.).

larga che alta. Il nocciolo della conchiglia è piccolo e formato da giri a lento sviluppo, mentre l'ultimo anfratto si espande moltissimo. La carena mediana, molto rilevata, lineare e acutissima nei primi giri, si fa in ultimo alta e larga, a sezione isoscelo-triangolare. È fiancheggiata da due larghi solchi longitudinali che sull'ultimo giro diventano ampi e profondi e sono limitati esternamente da un forte rigonfiamento gibboso, rappresentato sui primi anfratti da una semplice carena. La superficie è ornata di numerose pieghe trasversali, lineari e acute, che si interrompono in corrispondenza delle carene e si estinguono sull'ultimo giro. Il diametro massimo è di 36 mm., l'altezza del penultimo giro di soli 13 mm. La bocca misura 32 mm. di larghezza ed è alta 14 mm. nel piano mediano,

18 mm. nei due piani che passano per il margine inferiore delle callosità laterali.

Arenarie micacee: Cas. Pizzul alta.

La sola forma a me nota che si avvicini in qualche modo al *B. De-Angelisi* è il *B. navicula* Sow. (1), copioso anche nel Carbonifero medio delle Asturie (2). La specie carnica se ne distingue però nettamente per la statura molto maggiore, l'ampiezza dell' ultimo giro, le carene laterali molto meglio spiccate, la diversità del contorno.

73. **Bellerophon (Mogulia?)** cfr. **regularis** Waagen.

1880. *Mogulia regularis*. Waagen, *op. cit.*, pt. 2, *l. c*, pag. 157, tav. XIII, fig. 4.

L'unico esemplare riferibile a questa specie permocarbonica ne presenta con evidenza la forma globulosa, senza carene nè pieghe longidudinali. Le coste trasversali però non sono visibili, poichè l'esemplare è incassato nella roccia che nasconde la metà finale dell'ultimo giro, la quale sola è scolpita. La prima metà dell'ultimo giro è liscia come nell'esemplare indiano; la bocca è reniforme, assai più larga che alta, come è descritta dal Waagen. Diametro del guscio, 14 mm.; larghezza della bocca, 13; altezza della bocca nel piano mediano 5,5 mm.

Cas. Pezzeit bassa: calcari molto arenacei e compatti.

Gen. Euphemus Mac Coy.

74. **Euphemus Urei** Fleming em.

1873. *Bellerophon Urii* (Flem.). Taramelli, *l. c.*, tav. III, fig. 1-2.
1883. *Euphemus Urei* (Flem. em.). de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 4, l. c., pag. 157, tav. XLII *bis*, fig. 40-43, *cum syn.*
1890. » » Parona, *l. c.*, pag. 9.
1894. *Bellerophon* » Netschajew, *l. c.*, pag. 341, tav. XII, fig. 26, *cum syn.*
1898. » *carbonarius* (Cox). Weller, *l. c.*, pag. 139, *cum syn. amer.*

(1) Sowerby, *Geol. Transact.*, London, ser. 2, vol. V, tav. XL, fig. 5.

(2) Barrois, *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice*, Mém. Soc. Géol. du Nord, vol. II, Lille 1882, pag. 355, tav. XVII, fig. 26-27.

La specie, ben nota e diffusa dal Carbonifero inferiore al Permiano medio, fu già notata dal Parona nei calcari neri del M. Pizzul, versante occidentale. Ai due piccoli esemplari da lui rinvenuti, che non misurano più di 8 mm. di diametro, posso aggiungerne un terzo proveniente dai calcari scistosi della Forca Pizzul, il quale ha la forma e la scultura proprie della specie e ha un diametro di 12 mm. Le costicine longitudinali sono fitte, distinte, separate da intervalli più larghi di essi. Nell'unico esemplare conservato nel museo di Pavia le costicine sono 6 in ogni spazio di 2 mm.; nel mio se ne contano da 4 a 5 nello stesso intervallo.

75. **Euphemus indicus** Waagen.

1880. *Euphemus indicus* Waagen, *op. cit.*, pt. 2. *l. c.*, pag. 167, tav. XV, fig. 1-2.

L'unico esemplare corrisponde in ogni dettaglio alla forma indiana. La conchiglia è globosa, di media grandezza; la bocca, molto trasversa, ha il labbro o margine esterno bilobo, con un'insenatura nel mezzo e i due lobi ripiegati all'interno; esiste un solco longitudinale mediano ampio, ma superficiale, che sull'ultimo giro ha circa 3 mm. di larghezza; da ciascun lato di esso corrono 4 costicine lineari, poco spiccate, separate da intervalli piani, larghi circa il doppio di ogni costicina. Il diametro della conchiglia raggiunge 23 mm.; la bocca è larga 24 mm. e alta 6 mm. nel piano mediano.

Arenarie oscure: Piano di Lanza.

Pleurotomariidae d'Orbigny.

Gen. Pleurotomaria Defrance.

76. **Pleurotomaria (Rhineoderma) nikitowkensis** Jakowlew. var. **italica** n. f.

(Tav. XV. fig. 22).

1890. *Mourlonia sp., cf. Koninckii Goldf.* Parona, *l. c.*, pag. 10.

Un nuovo esemplare che raccolsi l'agosto passato, mi ha permesso di riconoscere come la forma incertamente determinata dal Parona spetti al sottogenere *Rhineoderma* istituito nel

1883 dal de Koninck (*Faune carb. Belg.*, 4, l. c., pag. 103). La conchiglia è di media grandezza, conica, composta di 4 giri debolmente convessi, divisi da una linea suturale profonda, e ricoprenti ognuno la zona inferiore dell'anfratto che lo precede. La parte superiore, che è la sola visibile, di tutti i giri, è percorsa da 7 costicine longitudinali, gemmulifere, larghe e alte quanto son larghi gli intervalli che le separano; ogni costicina è ornata, in un giro completo, di circa 60 tubercoli subglobosi, separati da intervalli meno larghi di essi. Nei primi due anfratti l'ornamentazione è minutissima e visibile solo con la lente, mentre nei due ultimi si osserva bene a occhio nudo. Sul quarto giro con un forte ingrandimento si scorgono negli spazi intercostali esilissime strie di accrescimento assai oblique. La conchiglia ha un diametro di 8 mm. e un'altezza di circa 7 mm.; l'angolo apicale è di 72°.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

Ha una grandissima analogia con la *Pleurotomaria nikitowkensis* di Jakowlew (¹), e può considerarsi una sua varietà di statura maggiore, con gli spazi intercostali larghi come le coste e non più, e con 60 tubercoli per costa su ogni giro anzichè 40 soli come appare dalle figure di Jakowlew. Il numero molto minore delle coste longitudinali la distingue nettamente dal *Rhineoderma radula* de Koninck (*Faune carb. Belg.*, 4, l. c., pag. 106, tav. XXXII, fig. 41–45) e dal *Rh. gemmuliferum* dello stesso autore (*ib.*, pag. 104, tav. XXXII, fig. 21-25).

77. **Pleurotomaria (Rhineoderma?)** f. ind.

Esemplare grande, schiacciato, con la porzione visibile dei giri ornata di 5 pieghe longitudinali tubercolate, che sulla base sono sostituite da 12 coste intere. Le prime son divise da solchi di uguale larghezza, le ultime sono filiformi e separate da intervalli larghi il doppio di esse. Il diametro raggiunge 29 mm.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

(¹) Jakowlew N., *Die Fauna einiger oberpaläozoischer Ablagerungen Russlands*, I, *Die Cephalopoden und Gastropoden*, Mém. Com. Géol. St. Pétersb., XV, 3, pag. 28 e 100, tav. IV, fig. 23.

78. **Pleurotomaria Sibirtzewi** Jakowlew

(Tav. XV, fig. 36 *d*).

1899. *Pleurotomaria (?) Sibirtzewi.* Jakowlew, *Cephalop. und Gastrop.*, l. c., pag. 29 e 101, tav. IV, fig. 24.

Dai calcari scistosi della Forca Pizzul gli agenti atmosferici hanno isolato un grosso frammento, infisso per la bocca nella roccia e a cui mancano i primi giri. Ma posso ugualmente assicurarne la determinazione, in grazia della scultura caratteristica.

Nella parte esterna dei giri si distinguono bene tre zone: una superiore, piana o molto leggermente concava, inclinata; una media, piana e quasi verticale, e una inferiore, breve e poco visibile, inclinata in senso opposto alla prima. Nella zona superiore corrono 8 pieghe longitudinali, circa tanto larghe che alte, separate da solchi ineguali ma larghi su per giù quanto esse. La 2ª, la 3ª, la 4ª e l'8ª son più robuste, e insieme alle altre sono rese tubercolate da coste trasversali oblique rilevate quanto le prime. La superficie della zona è così divisa in tante maglie rombiche con un tubercolo a ogni vertice e coi lati lunghi circa $^{2}/_{3}$ di mm. La zona media è percorsa da 4 pieghe longitudinali rilevate quanto le più forti delle precedenti, alternate con 3 più deboli; gli intervalli sono più larghi delle coste; linee di accrescimento e pieghe trasversali sono indistinte. Il diametro è di 13 mm.

L'esemplare non si presta in alcun modo a decidere la questione, lasciata insoluta dallo Jakowlew, del sottogenere cui può ascriversi la forma in esame. I suoi rapporti con le più affini si trovano già discussi nel lavoro citato.

Gen. Murchisonia d'Archiac et de Verneuil.

79. **Murchisonia** cfr. **conula** de Koninck.

1883. *Murchisona conula.* de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 4, l. c., pag. 17, tav. XXXIV, fig. 9-10, *cum syn.*

Due esemplari imperfetti e mal conservati, bicarenati sulla linea mediana e muniti di una carena meno forte sulla metà

superiore dei giri. L'accrescimento è più lento che negli esemplari del Belgio; gli esemplari sono in ogni modo troppo mal conservati perchè si prestino a una determinazione precisa.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

80. **Murchisonia** cfr. **Golowkinskii** Jakowlew.

1890. *Murchisonia angulata* (non Phill.), Parona, *l. c.*, pag. 9.
1899. » *Golowkinskii* Jakowlew, *Cephalop. und Gastrop.*, l. c., pag. 33 e 108, tav. IV, fig. 26-27, *cum syn.*

Dalla *Murchisonia angulata* Phillips, che fu nelle Alpi Carniche trovata soltanto dal prof. Taramelli nel Vogelbach, e venne confermata dal de Konink (1), i due esemplari del M. Pizzul si scostano per la mancanza di costicine longitudinali nella parte superiore non solo, ma anche nella metà inferiore dei giri; somigliano alla *M. subangulata* de Verneuil, come è rappresentata da Netschajew (*l. c.*, pag. 333, tav. XII, fig. 1–2), ma se ne devono separar nettamente, dopo la critica dell' Jakowlew (*Cephal. und Gastr.*, l. c., pag. 102, tav. IV, fig. 25), per la mancanza dello spiccato solco mediano e la zona superiore dei giri molto meno concava. Ricordano altresì la *M. conjungens* di Waagen (*op. cit.*, 2, pag. 125, tav. XII, fig. 1–3), in cui il piano dei giri è meno che nelle forme precedenti obliquo sull'asse della spira, ma in cui d'altra parte son molto più piccole le dimensioni e più acuto l'angolo della spira. Il complesso dei caratteri si accosta maggiormente a quello della *M. Golowkinskii*; ma il riferimento non può essere certo, dato lo stato di conservazione dei nostri individui.

Forca Pizzul: calcari neri compatti (Museo di Udine) e calcari scistosi.

(1) L'esemplare è disegnato nell'Atlante del prof. Taramelli, tav. II, fig. 2.

81. **Murchisonia Paronai** n. f.

(Fig. 6 e tav. XV, fig. 16-17).

1873. *Murchisonia abbreviata?* Taramelli, *l. c.*, tav. II, fig. 1.
1890. » *sp. n., cf. conula* (Kon.) Parona, *l. c.*, pag. 9.

Conchiglia turricolata, conico-allungatissima, con angolo apicale molto acuto, oscillante fra 13° e 17°. Giri di spira in numero di 15 a 18, convessi, a sviluppo lento e graduale. Bocca ovale, più o meno angolosa; columella callosa in avanti. La superficie è percorsa da 5 carene longitudinali a sezione triangolare ottusa. Su ciascun giro le carene sono equidistanti, separate da solchi abbastanza profondi e larghi quasi due volte le pieghe; di queste le tre mediane sono ugualmente forti e spiccate, le due laterali più deboli e così vicine alla sutura da trovarsi fra loro quasi a contatto nei giri contigui. Talora manca la carena laterale inferiore, come nell'esemplare riprodotto nella tav. XV, fig. 16. Non si scorgono strie di accrescimento. La conchiglia internamente è liscia, con tracce impercettibili della scultura superficiale. L'altezza varia da 40 a 70 mm., il massimo diametro da 12 a 17.



Fig. 6. *Murchisonia Paronai*, n. f. (a metà).

Forca Pizzul: Calcare nero (3 es., Museo di Pavia) e calcari scistosi (1 es.)..

Il prof. Taramelli avvicinò la forma ora descritta a quella determinata dal de Koninck come *M. abbreviata* Sow., e da lui stesso corretta più tardi in *M. conula*. Già il Parona ebbe però a riconoscere come negli esemplari carnici la spira avesse uno svolgimento molto meno rapido che nella forma del Belgio; e infatti l'individuo che io ho rinvenuto nei calcescisti, paragonato con uno di uguale statura proveniente da Visé, mostra 10 giri invece di 15. Di più la *M. Paronai* ha sempre almeno 4 pieghe longitudinali, mentre nella *M. conula* non se ne hanno che 3.

82. Murchisonia cfr. imparlineata Netschajew.

1894. *Murchisonia imparlineata*. Netschajew, l. c., pag. 340, tav. XII, fig. 6.
1899. » » Jakowlew, *Cephal. und Gastr.*, l. c., pag. 36 e 106, tav. IV, fig. 29.

Il riferimento è incerto per un doppio motivo: lo stato infelice dell'esemplare carnico e il modo imperfetto in cui si conosce la specie. Le figure di Netschajew e Jakowlew, benchè rappresentino, a quanto pare, lo stesso individuo, si rassomigliano fino ad un certo punto; e solo fino ad un certo punto alla figura di Jakowlew corrisponde la sua descrizione. L'esemplare da me trovato ha una spira di circa 8 o 9 giri convessi, a sviluppo non molto rapido, divisi longitudinalmente in tre zone: la superiore, quasi piana, è percorsa da 2 coste abbastanza spiccate; la media, convessa, è ornata di 3 coste uguali alle precedenti, ma più vicine fra loro; l'inferiore è nascosta dai giri successivi. Altezza, 10 mm.; diametro massimo, 4 mm.; angolo apicale, 18°.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

83. Murchisonia Tommasii n. f.

(Fig. 7).

Conchiglia molto piccola, turricolata, lungamente conica, ad angolo apicale acutissimo. Spira di 9–10 giri a sviluppo regolare, mediocremente convessi, separati da una sutura infossata, percorsi da 4 costicine longitudinali uguali fra loro, un po' noduloso-scabre. Di esse le due centrali, più forti e alquanto spostate verso la base, limitano il cingolo o zona mediana, che ha l'aspetto di un solco meno profondo che largo. La zona superiore è concava, assai più larga dell'inferiore, e la rispettiva carena la percorre tenendosi più vicina alla sutura che al cingolo mediano. Nella zona inferiore, molto ristretta, la carena corre lungo la sutura. La bocca sembra subcircolare. Altezza, 6,5 mm.; diametro alla base, 2 mm.; angolo apicale, 18°.



Fig. 7. *Murchisonia Tommasii*. n. f. (ingr.).

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

Si avvicina per la forma alla *M. tenuis* de Koninck (*Faune carb. Belg.*, 4, l. c., pag. 22, tav. XXXII bis, fig. 1–2) e alla *M. gracilis* Goldfuss (v. più avanti); ma da entrambe si stacca nettamente per la sua ornamentazione. Questa ricorda meglio la *M. imparlineata* Netsch., come l'ho intesa più sopra, che se ne distingue per l'angolo apicale più aperto e il numero maggiore di coste.

84. **Murchisonia gracilis** Goldfuss sp.

1883. *Murchisonia gracilis* (Goldf.), de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 4, l. c., pag. 21, *cum syn.* (non tav. XXXII bis, fig. 1–2).
1883. » *tenuis*, de Koninck, *Ibid.*, tav. XXXII bis, fig. 3-4.

Conchiglia piccola, turricolata, lungamente conica, a giri di spira più o meno convessi, tutti percorsi da 4 o 5 minute e sottili carene longitudinali liscie o molto leggermente granulose, ottuse, larghe come i solchi interposti; base liscia; bocca subcircolare. Nei tre esemplari rinvenuti al Pizzul, come in quelli del Belgio, l'angolo apicale è di 15°. Il maggiore di essi ha 6 mm. di altezza e 1, 5 di diametro alla base.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

Il de Koninck nella sua opera, scambia evidentemente fra loro e nel testo e nella spiegazione delle tavole le indicazioni delle figure della *M. gracilis* e della *M. tenuis;* ma le due forme di distinguono così agevolmente che l'errore si corregge con tutta facilità. La *M. gracilis* si stacca dall'altra per l'angolo apicale più acuto, lo svolgimento meno rapido della spira, il numero maggiore di coste, e le coste medesime meglio definite e distinte.

85. **Murchisonia gracilis**, var. **subtenuis** n. f.

(Tav. XV, fig. 21).

Conchiglia molto piccola, conica, di circa 10 giri convessi, a sviluppo mediocre, divisi da una sutura più o meno profonda, ornati di 4–5 costicine longitudinali, sottili e minute, leggerissimamente granulose, uguali fra loro, e larghe come i solchi

interposti; angolo apicale di 22°–25°. Altezza 4, 5 mm.; diametro 1, 8 mm.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

Si distingue dalla tipica *M. gracilis* per lo sviluppo più lento dei giri e l'angolo apicale molto meno acuto; il rapporto fra il diametro alla base e l'altezza è di $\frac{35}{100}$ a $\frac{40}{100}$ invece che di $\frac{20}{100}$ a $\frac{25}{100}$. Questi caratteri l'avvicinano alla *M. tenuis*, ma l'ornamentazione è esattamente come nella *M. gracilis*; si tratta quindi di una forma di passaggio tra le due specie.

86. **Murchisonia** sp., cfr. **tramontana** Stache.

1904. *Murchisonia tramontana* (Stache). Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c., *cum syn.*

Un unico esemplare, ridotto al modello interno, ripete esattamente la forma e le dimensioni di quello rinvenuto al Col Mezzodì. Proviene dai calcari neri e compatti e si conserva nel Museo di Pavia.

Euomphalidae de Koninck.

Gen. Straparollus Montfort.

87. **Straparollus** cfr. **minutus** de Koninck.

1881. *Straparollus minutus*. de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 3, Ann. Mus. Hist. Nat. Belg., VI, pag. 127. tav. XXXI, fig. 23-26.
1904. » » Gortani, *Contrib. Paleoz. Carn.*, I, l. c. e fig.

I numerosi individui, per lo più deformati e incassati nella roccia, hanno la conchiglia quasi discoidale, in modo che l'ultimo giro ha un'altezza uguale a $^4/_5$ di quella totale del guscio. La superficie sembra liscia; i giri hanno sezione circolare, e circolare è la bocca; l'ombilico è larghissimo e aperto, ma poco profondo. Le dimensioni sono molto ridotte, non oltrepassando i 6 mm. di diametro.

Frequente nei calcari scistosi della Forca Pizzul.

88. **Straparollus permianus** King sp.

1894. *Straparollus permianus* (King) e var. *rossicus.* Netschajew, *l. c.*, pag. 351, tav. XII, fig. 12, 15, 21, 22, *cum syn.*

Un piccolo esemplare, diverso dai precedenti sopra tutto per la forma più distintamente conica, molto meno depressa, della sua spira. Corrisponde in ogni carattere a questa forma ben nota, diffusa nei depositi permocarboniferi e permiani della Russia, dell'Inghilterra e della Germania. L'altezza dell'esemplare è di 4 mm., contro un diametro massimo di 6.

Calcari grigi: Piano di Lanza.

Gen. Euomphalus Sowerby.

89. **Euomphalus catillus** Martin sp., var. **cera** Ether. jun. sp.

(Tav. XV, fig. 20 *a-b*).

1873. *Euomphalus catillus* de Koninck, *Foss. carb. Bleiberg*, l. c., pag. 103, tav. IV, fig. 4 *c-e*.
1890. *Schizostoma* » Parona, *l. c.*, pag. 7.
1894. *Euomphalus cera.* Etheridge jun., *Palaeontol. Novae Cambriae Meridionalis*, 2, Rec. G. S. N. S. W., V, 1, pag. 17, tav. I, fig. 5-6.

Vicinissima al tipico *E. catillus*, la forma descritta da Etheridge se ne distingue a mala pena per la maggior depressione, tale che l'altezza non supera $^1/_4$ del diametro, mentre ne uguaglia $^1/_3$ nella specie del Martin. Non mi sembra che tale differenza basti per elevare a specie autonoma la forma australiana.

L'*E. cera* è rappresentato negli strati eocarbonici di Nötsch, dove fu raccolto, descritto e illustrato come *E. catillus* da L. G. de Koninck. Vi appartengono senza dubbio alcuno i due esemplari estratti finora dai calcari neri sul versante occidentale del M. Pizzul. I giri hanno sezione più o meno distintamente subpentagonale schiacciata; sono manifeste numerosissime strie di accrescimento curvilinee e minute, ben visibili sopra tutto quando si tolga lo strato più superficiale del guscio. Il che mi fa supporre che ad un fenomeno simile possa attribuirsi

l'aspetto singolare dell'*E. catillus* australiano figurato dal de Koninck (*Palaeoz. Foss. N. S. Wales*, l. c., tav. XXIII, fig. 19) e messo in dubbio da Etheridge (*l. c.*, pag. 17).

L'esemplare più sviluppato del M. Pizzul ha 40 mm. di diametro e 9,5 di altezza.

90. **Euomphalus (Phymatifer) coroniferus** de Koninck.

(Tav. XV, fig. 19).

1881. *Phymatifer coroniferus* de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 3, l. c., pag. 150, tav. XIII, fig. 1-3, *cum syn.*
1890. » *tuberosus* (non de Kon.) Parona. *l. c.*, pag. 8.

I due piccoli esemplari del M. Pizzul debbono riferirsi a questa specie invece che al *Ph. tuberosus*, sopra tutto per la forma appiattita della conchiglia. Sono anzi stato incerto se per tale carattere non dovessi ritenerli individui giovani di *Ph. pugilis* Phill., che ha però un maggior numero di tubercoli sulla carena. Diametro, 21 mm.; altezza, circa 7 mm.

Calcari neri sopra Cas. Pizzul alta.

91. **Euomphalus (Phymatifer)** cfr. **pugilis** Phillips.

1881. *Phymatifer pugilis* (Phill.) de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 3, l. c., pag. 151, tav. XV, fig. 13-16, *cum syn.*

Conchiglia grande, ma assai mal conservata, discoidale, con guscio spesso, giri a sezione più o meno oscuramente pentagonale, carenati, a carena superiore alternativamente strozzata ed espansa in guisa da apparire tubercolata, con 16 tubercoli per giro. Nella parte inferiore della conchiglia mancano i tubercoli, come nella forma chiamata *bifrons* dal Phillips (1), che ne ha fatto una specie a sè, mentre è citata in sinonimia dal Koninck. Il maggior diametro è di 74 mm., l'altezza di 20.

Arenarie oscure: Piano di Lanza.

(1) Phillips J., *Illustration of the geology of Yorkshire*, 1836, vol. II, pag. 225.

Neritopsidae Fischer.

Gen. Naticopsis Mac Coy.

92. **Naticopsis Kokeni** Jakowlew.

1899. *Naticopsis Kokeni.* Jakowlew, *Cephal. und Gastrop.*, l. c., pag. 50 e 116, tav. V, fig. 5, 7, 8.

Un solo esemplare del Piano di Lanza. La conchiglia è di 4 giri, e l'altezza dell'ultimo corrisponde alla quasi totalità dell'altezza del guscio. La bocca è molto ampia, ovale, con il contorno superiormente un po' semilunare dal lato interno. La scultura sembra identica a quella degli individui russi. L'altezza è di quasi 10 mm., il diametro di 9. Altri esemplari, benchè di dimensioni molto minori, ripetono la stessa forma e scultura e son forse da interpretarsi come una varietà pigmea della specie.

Calcari grigi.

Gen. Trachydomia Meek et Worthen.

93. **Trachydomia Wheeleri** Swallow sp.

(Tav. XV, fig. 18 *a-b*).

1873. *Naticopsis sp. n.*, Taramelli, *l. c.*, tav. II, fig. 9.
1890. » » Parona, *l. c.*, pag. 7.
1891. *Trachydomia nodulosa* Worthen, *Geological Survey of Illinois*, VIII, pag. 146, tav. XXIII, fig. 11.
1898. » *Wheeleri* (Swall.) Weller, *l. c.*, pag. 633, *cum syn.*
1899. » » Jakowlew, *Cephal. und Gastr.*, l. c., pag. 48, tav. V, fig. 4 e 6.

Di questa forma, non rara al Nassfeld e disegnata dal Taramelli fin dal 1873, trovò un esemplare il Parona, e quattro ne rinvenni io stesso, nei calcari scistosi neri della Forca Pizzul. Sono meno ben conservati di quelli raccolti in Val Pontebbana, ma la scultura della forma in parola è tanto caratteristica che non vi è dubbio sulla loro determinazione. La spira è di 4 giri, e i primi tre uniti sommano appena un quarto dell'altezza totale. L'ultimo è amplissimo, rigonfio, una volta e mezzo più largo che alto; la bocca è subrotonda. La superficie appare manifestamente tubercolata da piccoli noduli più o meno acuti, lon-

tani circa $^1/_3$ o $^2/_3$ di mm. uno dall'altro. La medesima scultura, benchè molto più leggera, si nota anche sul modello interno. L'altezza varia da 7 a 15 mm., il diametro da 8 a 16, l'angolo apicale da 81° a 85°.

Lyttorinidae Gray.

Gen. Turbinilopsis de Koninck.

94. **Turbinilopsis** f. indet.

1890. *Turbinolopsis sp.* Parona, *l. c.*, pag. 8.

All'esemplare del Parona ne posso aggiungere alcuni altri provenienti dalla stessa località, ma ugualmente indeterminabili. Somigliano nella forma alla *T. inconspicua* (1) de Koninck em. (*Faune carb. Belg.*, 3, l. c., pag. 89, tav. X, fig. 13-14) e alla *T. Hoeninghausiana* de Kon. em. (*ibid.*, pag. 90, tav. IX, fig. 13-16, e tav. X, fig. 3-4), ma hanno dimensioni molto minori.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

Pyramidellidae Gray.

Gen. Loxonema Phillips.

95. **Loxonema** cfr. **elongatum** de Koninck.

(Fig. 8 *a-b*).

1881. *Loxonema elongatum.* de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 3, l. c., pag. 42, tav. V, fig. 10-11, *cum syn.*

Il de Koninck ha già descritto esaurientemente questa forma e ne ha trattati i rapporti con le più vicine. L'esemplare del M. Pizzul è compresso e ridotto ai due ultimi giri, ma concorda con i belgi per la convessità, forma e dimensione dei giri stessi, l'altezza relativamente piccola (circa metà del diametro) del pe-

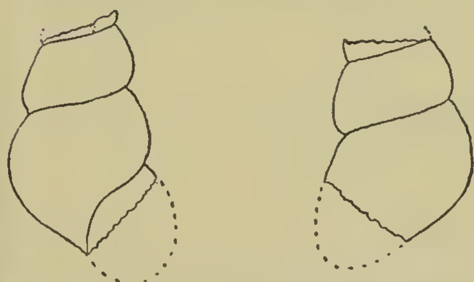


Fig. 8. — *Loxonema* cf. *elongatum* Kon. (grand. nat.).

(1) *Turbinilopsis* deve essere necessariamente femminile, come *Naticopsis*, *Neritopsis* ecc., e non maschile come la fece il de Koninck.

nultimo anfratto, la sutura netta e profonda, la superficie liscia. L'altezza complessiva doveva misurare 55 mm. circa; il diametro dell'ultimo giro è di 16 mm.; l'angolo apicale di 25°.

Arenarie ocracee: Cas. Pezzeit.

96. **Loxonema gracile** de Koninck.

(Tav. XV, fig. 28).

1843. *Loxonema gracilis.* de Koninck in Omalius, *Précis élém. de géologie*, pag. 516.
1881. » *gracile* de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 3, l. c., pag. 50, tav. IV, fig. 44.
1890. » cfr. » Parona, *l. c.*, pag. 7.

Nel gruppo del *L. gracile*, caratterizzato da forme piccolissime, turricolate, ad angolo apicale acutissimo, con superficie liscia, il *L. gracile* rappresenta la specie più strettamente conica. L'angolo apicale, segnato di 5° dal Koninck, oscilla in realtà da 5° a 8° e anche a 10° (1), e le gradazioni sono così insensibili, che non si possono distinguere nella serie forme diverse. Lo sviluppo della spira è lento; la sutura è netta, ma non profonda; i giri hanno una convessità sempre moderata, e attraverso passaggi graduali si arriva a esemplari dove la convessità è minima. Il piano dei giri forma sempre un angolo molto aperto, sovente quasi retto, con l'asse della spirale. La bocca appare subrotonda o largamente ovale; la superficie è liscia.

Il *L. gracile* è frequente nei calcari scistosi della Forca Pizzul. L'esemplare meglio conservato ha 7,5 mm. di altezza, 1 di diametro alla base; l'angolo apicale è di quasi 8°.

97. **Loxonema subgracile** Netschajew em.

(Fig. 9-10 e tav. XV, fig. 33 *a*).

1894. *Loxonema subgracilis.* Netschajew, *l. c.*, pag. 362, tav. XII, fig. 44.

Insieme con gli esemplari di *L. gracilis* non sono rari individui che presentano tipicamente i caratteri di questa forma

(1) L'esemplare disegnato dal de Koninck ha un angolo non di 5°, ma di 7°.

ritenuta sinora tanto posteriore alla prima. La spira è molto strettamente conica, con un angolo apicale generalmente un po' meno acuto che nella specie precedente; i giri son molto più larghi che alti, convessi, e il loro piano è molto inclinato sull'asse della conchiglia. Superficie liscia; bocca subcircolare. Altezza, 4,5 mm.; diametro, 0,8 mm.; angolo apicale, 10°.





Fig. 9 e 10. — *Loxonema subgracile* Netsch. em. — (Ingr.).

Benchè non manchino forme di passaggio, si distingue facilmente dal *L. gracile* sopra tutto per l'obliquità del piano dei giri e il contorno trasverso di questi.

Calcari scistosi della Forca Pizzul.

98. Loxonema nanum de Koninck.

(Fig. 11-12 e tav. XV, fig. 33 *a*).

1881. *Loxonema nanum*. de Koninck, *Faune carb. Belg.*, 3, l. c., pag. 50, tav. IV, fig. 45-46.

I numerosi individui che ho raccolto nei calcari scistosi della Forca Pizzul, dove la specie è comune, permettono di completare così la descrizione molto sommaria del de Koninck:





Fig. 11 e 12. — *Loxonema nanum* Kon. — (Ingr.).

Conchiglia piccolissima, turricolata, strettamente conica; spira di 9-10 giri notevolmente convessi, talora rigonfi, così alti che larghi, separati da una linea suturale profonda; superficie liscia; bocca subcircolare. L'angolo apicale (che il de Koninck dice di 9° mentre è di 11° nella sua figura) oscilla fra 10° e 12° nel maggior numero degli esemplari. Altezza (negli individui carnici), 3 a 4 mm.; diametro, 0,6 a 0,8 mm.

Differisce dalle altre forme di questo gruppo per l'angolo apicale meno acuto e i giri alti rigonfi, mai trasversi, col loro piano quasi normale all'asse della spira.

99. **Loxonema Montis-Crucis** Stache sp.

1877. *Turbonilla montis crucis.* Stache, *Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols,* I, Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst., XXVII, pag. 313, tav. V, fig. 4.
1890. *Loxonema* cfr. *scalaroideum* (non Phill.), Parona, *l. c.*, pag. 7.
1894. » *planoverticum*, Netschajew, *l. c.*, pag. 364, tav. XII, fig. 45.

L'unico esemplare è un po' più grande di quello figurato da Stache; consta di circa 12 giri di spira a lento sviluppo, poco o punto convessi, separati da una netta linea suturale, con 12-13 pieghe trasversali ciascuno. Le pieghe sono diritte, non molto spiccate, e si indeboliscono sui due ultimi giri. Altezza, 13,5 mm.; diametro 4,5.

La forma di Stache va trasportata secondo me nel genere *Loxonema,* mancadole l'eterostrofia dei primi giri; del resto lo stesso Zittel non riporta il genere *Turbonilla* ad età più antica dell'eocenica. L'esemplare su cui il Netschajew ha fondato il suo *L. planoverticum,* almeno per quanto si può giudicare dalla sua figura, sembra appartenga sempre al *L. Montis-Crucis*, di cui ripete la scultura e la forma. Infine il *L. scalaroideum* Phill. sp. (Phillips, *l. c.*, pag. 229, tav. XVI, fig. 3), come appare anche dalle figure del de Konink (*Faune Carb. Belg.*, 3, tav. VI, fig. 3-4), non può confondersi con gli esemplari del Trentino, nè della Russia, nè del Pizzul per il numero molto maggiore di coste, i giri molto convessi, la spira ad angolo molto aperto, ecc.

Gen. Tuberculopleura Jakowlew.

100. **Tuberculopleura anomala** Jakowlew.

(Tav. XV, fig. 23-26 e 36 *e*).

1890. *Microdoma serratilimba (?)* (non Phill.), Parona, *l. c.*, pag. 8.
1899. *Tuberculopleura anomala.* Jakowlew, *Cephal. und Gastr.*, l. c., pag, 60 e 122, tav. V, fig. 27.

I numerosissimi individui che ho a mia disposizione concordano pienamente con la diagnosi e le figure del paleonto-

tologo russo. Notevole e sempre evidentissima è la differenza di scultura fra i primi giri, a sole coste trasversali oblique, e i successivi, percorsi da tre pieghe longitudinali tubercolate, o meglio da tre serie longitudinali di tubercoli.

Differisce dalla specie del Philipps principalmente per il tipo della scultura, come avverte lo Jakowlew a pag. 123 del suo lavoro, e per l'eterostrofia dei primi giri; inoltre le coste longitudinali sono equidistanti, e non più vicine fra loro le due superiori; e ciascuna costa porta su ogni giro circa 20 tubercoli, e non 25-27.

La *T. anomala* è molto frequente nei calcari scistosi della Forca Pizzul. Le dimensioni variano da 4 a 10 mm. per l'altezza e 2 a 6 per il diametro; l'angolo apicale ha un valore sensibilmente costante, di 31°-33°.

Gen. Promathildia Andrae.

101. **Promathildia** cf. **Barroisi** Jakowlew.

(Tav. XV, fig. 27).

1899. *Promathildia Barroisi*. Jakowlew, *Cephal. und Gastr.*, l. c., pag. 65 e 126, tav. V, fig. 28.

La caratteristica forma fusata e troncata in basso si ripete nell'unico esemplare del M. Pizzul. La spira è costituita da 15 giri a lentissimo sviluppo, appiattiti esternamente e con una leggera rientranza angolosa alla sutura. Per la forma fusata l'angolo della spira, che dapprima è di circa 20°, si modifica in guisa che l'angolo medio è di appena 12°. La superficie è però talmente corrosa, che non si vede più traccia dell'ornamentazione. Altezza, 7,2 mm.; larghezza massima, 1,6 mm.

Calcari scistosi: Forca Pizzul.

CEPHALOPODA.

Sono costretto a lasciare indeterminati un'Ammonitide e molti Ortoceratidi rinvenute nelle arenarie argentino nerastre del Piano di Lanza e nei calcari neri del M. Pizzul. Anche gli esemplari che son riuscito a isolare dalla roccia hanno il guscio tanto cor-

roso e sono così deformati, da rendere troppo incerta anche una classificazione approssimativa. Dai calcari grigi del Piano di Lanza, dove osservai numerose sezioni di *Orthoceras*, neppure con la semicalcinazione potei giungere a liberare un solo individuo.

Orthoceratidae Mac Coy.

Gen. ORTHOCERAS Breyn.

102. **Orthoceras cf. calamus** de Koninck.

1880. *Orthoceras calamus*. de Koninck. *Faune Carb. Belg.*, 2, l. c., I, pag. 52, tav. XXXVIII, fig. 6.
1890. » » Parona, *l. c.*, pag. 6.

È il solo Ortoceratide che sembra determinabile: si tratta sempre dell'esemplare descritto dal prof. Parona, isolato in parte dagli agenti atmosferici. Ma benchè gli si adatti la diagnosi e gli si accostino le figure del de Koninck, mi sembra che neppure esso sia conservato in modo tale da assicurarne la determinazione rigorosa.

Calcare nero sopra la Cas. Pizzul alta (Museo di Udine).

ECHINOIDEA.

Archaeocidaridae Mac Coy.

Gen. ARCHAEOCIDARIS Mac Coy.

103. **Archaeocidaris pizzulana** n. f.

(Tav. XV, fig. 29-33 e 36 *f.*).

1890. *Archaeocidaris sp. ind.*, Parona, *l. c.*, pag. 14.

Con la speranza che più fortunati rinvenimenti permettano di stabilire tutti i caratteri di questa nuova forma, ne descrivo i frammenti che ho potuto raccogliere.

Placche interambulacrali a contorno esagonale, ornate presso il margine di una doppia serie circolare di tubercoli. In ciascuna serie i tubercoli sono alternativamente grandi e piccini: quelli

ben sviluppati, mammellonari, con un diametro di oltre $^1/_3$ di mm.; questi minutissimi, acuti, visibili soltanto con la lente e molto facili a sciuparsi. Nelle due serie i tubercoli si alternano in modo che i maggiori dell'una son contigui ai più minuti dell'altra. L'anello scrobiculare è liscio, spesso, ben rilevato, con un diametro di 1,6-1,8 mm., uguale a $^1/_4$ o $^1/_5$ della massima larghezza della placca rispettiva. L'anello è portato da un collo scrobiculare molto depresso, liscio, la cui base ha un diametro doppio dell'anello; la scrobicola è poco infossata; il mammellone che porta il radiolo non raggiunge un millimetro di diametro. I radioli sono per lo più esili, molto lunghi, cilindrici, lisci, muniti di 3 a 6 coppie di gemme acute e subacute, spiniformi, opposte, dirette verso l'alto; la testa di ogni radiolo è relativamente piccola e sormontata da un collaretto a margine tagliente, molto simile a quello dell'*Archaeocidaris ladina* Stache (*l. c.*, pag. 318, tav. V, fig. 11).

Placche e radioli sono molto frequenti nei calcari scistosi della Forca Pizzul.

PALAEOCARIDA.

Trilobitae.

Proëtidae Barrande.

Gen. Phillipsia Portlock.

104. **Phillipsia** cfr. **Cliffordi** Woodward.

(Tav. XV, fig. 35).

1884. *Phillipsia Cliffordi,* Woodward, *The Carboniferous Trilobites*, II, *Palaeontogr. Soc.*, XXXVIII, pag. 68, tav. X, fig. 8 *b* e 9-12.

Pigidio di dimensioni mediocri, più largo che alto, subtriangolare, a lati poco convessi. L'asse si estende per un terzo della larghezza alla base; poi si restringe rapidamente, limitato da solchi laterali rettilinei e arrotondato all'apice, che sporge poco

o punto sul lembo. Le pleure hanno forma triangolare; il lembo è abbastanza largo, piano, ristretto alla base.

L'asse è composto di 12-13 anelli poco convessi; le pleure sono formate da 9-10 segmenti pure poco convessi, separati da solchi lineari, e non sembrano biforcati, come del resto appare anche nelle figure del Woodward. Asse e pleure sono poco rigonfi, e privi di qualsiasi ornamento. Il pigidio è alto 5 mm. e largo 9 mm. alla base.

Arenarie micacee: Cas. Pizzul alta.

105. **Phillipsia (Griffithides?)** f. ind.

(Tav. XV, fig. 34).

Pigidio molto più alto che largo, a contorno ogivale allungato, con asse e pleure molto convessi e separati da solchi profondi. Asse largo alla base un terzo dell'intero pigidio, limitato da solchi convergenti in addietro, ma sotto un angolo acutissimo. Lembo piano, largo circa 1 mm.; l'asse è costituito di circa 22 anelli bene spiccati, convessi, rilevati, divisi da solchi abbastanza larghi e profondi; grandi verso la base, le dimensioni degli anelli diminuiscono rapidamente, e nella metà apicale dell'asse gli anelli si distinguono appena. Le pleure hanno 11-12 segmenti ciascuna, con gli stessi caratteri dei precedenti, ma con decrescenza più lenta. Non vi è traccia di ornamentazione. Altezza, 15,5 mm.; larghezza alla base 12,5.

I caratteri si avvicinano molto a quelli del *Griffithides longispinus* Portlock [1], del calcare carbonifero irlandese; e soltanto lo stato dell'esemplare, che è ridotto a modello interno, vieta un riferimento sicuro.

Arenarie scistose ocracee: Cas. Pezzeit.

106. **Phillipsia (Brachymetopus)** f. ind.

(Tav. XV, fig. 37).

Infissa nei calcari scistosi della Forca Pizzul, è una guancia destra di Phillipside caratterizzata dalla sua nitida scultura

[1] Woodward, *l. c.*, pag. 36, tav. VII. fig. 5-6.

tubercolata. I tubercoli sono tondeggianti, separati da intervalli piani alquanto più larghi di essi, e subeguali fra loro; soltanto la serie marginale li ha più alti e più sviluppati. Il fondo è minutamente rugoso. L'ornamentazione ricorda il *Brachymetopus uralicus* de Verneuil (*l. c.*, II, 1845, pag. 378, tav. XXVII, fig. 16) e il *B. Mac Coyi* Portlock sp. [1], rinvenuti entrambi anche nelle assise carbonifere d'Inghilterra.

[1] Woodward, *l. c.*, pag. 52, tav. VIII, fig. 9-13.

Nome delle specie	Arenarie: M. Pizzul vers. W.	Arenarie: M. Pizzul vers E.	Arenarie: Lanza	Calcari: M. Pizzul	Calcari: Lanza	Carbonifero inf. e medio: Bleiberg	Carbonifero inf. e medio: Belgio	Carbonifero inf. e medio: Altri luoghi	Carbonifero superiore: Nassfeld	Carbonifero superiore: Russia	Carbonifero superiore: Cina	Carbonifero superiore: America sett.	Permo-carbonifero: Col Mezzodi	Permo-carbonifero: Trogkofel e Caravanche	Permo-carbonifero: Russia	Permo-carbonifero: Imalaia	Permo-carbonifero: Cina	Permiano: Europa centr.	Permiano: Russia
1. ? *Nodosinella lingulinoides* Brady					+			+											
2. *Fusulina alpina antiqua* Schellw				+					+										
3. » » *fragilis* Schellw					+				+				cf.						
4. » » *communis* Schellw					+				+				+	?					
5. *Schwagerina princeps* Ehrb				+	+				+	+			+	+					
6. *Zaphrentis* cf. *Kokscharowi* Stuck				+						+				af.					
7. *Cyatophyllum* cf. *Konincki* M. H.				+			+												
8. *Monticulipora nexilis* Kon				+		+		+											
9. *Geinitzella crassa* Lonsd. sp.				+															+
10. *Monilipora macrostoma* Roem				+				+											
11. *Syringopora reticulata* Goldf.				+			+	+											
12. *Rhabdomesum* cf. *rhombiferum* Phill. sp.				+			+	+		+	+	af.							
13. *Fenestella Veneris* Fisch. sp.				+						+									
14. » cf. *plebeja* M'Coy				+		+	+	+		+		+			+				
15. *Polypora kolvae* Stuck				+						+									
16. *Penniretepora pulcherrima* M'Coy				+						+									
17. *Orthothetes crenistria* Phill. sp	+					+	+	+	+		+	+	+		+				
18. » var. *senilis* Phill. sp.	+										+								
19. » ? *expansus* n. f.	+	+	+																
20. *Streptorhynchus semiplanus* Waag. sp.	+		+						+							+			

26. » *strophomenoides* Waag.	+	+												+		+	
27. *Productus Cora* Orb.		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
28. » var. *lineatus* Waag. sp.	+	+	+						+	+	cf.				+	+	
29. » var. *Neffedievi* Vern. sp.		+						+									
30. » *giganteus* Mart. sp.	+					+	+	+								+	
31. » *semireticulatus* Mart. sp.	+	+	+			+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	+	+
32. » var. *transversalis* Tschern. sp.			+							+	+					+	
33. » var. *bathykolpos* Schellw		+	+						+	+	+	+		+			
34. » *gratiosus* Waag.	+								+	+			+	+		+	af.
35. » *punctatus* Mart. sp.	+	+	+			+	+	+	+	+			+				
36. » cf. *fasciatus* Kut		+								+					cf.		
37. » *elegans* M' Coy.				+			+	+			+			+			+
38. » *Humboldti* Orb.		+								+							
39. » *Abichi* Waag.		+									cf.					+	
40. » *longispina* Sow. em.				+				+	+	+	+	+	+	+			
41. » var. *lobatus* Sow. sp.				+		+		+		+			+	+		cf.	
42. *Spirifer striatus* Mart. sp.	+	+					+	+		+		+				+	
43. » *trigonalis* var. *bisulcatus* Sow. sp.				+		+	+	+						+			
44. » *carnicus* Schellw.	+	+							+				+	+			
45. » *lyra* Kut.		+								+				+		+	
46. » var. *alpinus* n. f.	+																
47. » *lineatus* Mart. sp.	+	+		+	+			+	+	+	+	af.	+	+		+	
48. » *semiplanus* Waag.					+				+	+			+		+	+	
49. *Spiriferina cristata* var. *fastigiata* Schellw.		+											+	+	+	+	
50. *Camarophoria alpina* Schellw	+	+							+				+				
51. » *Sancti-Spiritus* Schellw	+	+							+								
52. *Rhynchonella osagensis* Swall					+					+		+		af.	+		
53. *Notothyris exilis* Gemm. sp.					+								+	+		+	

Nome delle specie	Arenarie			Calcari		Carbonifero inf. e medio			Carbonifero superiore				Permo-carbonifero					Permiano	
	M. Pizzul vers. W.	M. Pizzul vers. E.	Lanza	M. Pizzul	Lanza	Bleiberg	Belgio	Altri luoghi	Nassfeld	Russia	Cina	America sett.	Col Mezzodi	Trogkofel e Caravanche	Russia	Imalaia	Cina	Europa centr.	Russia
54. *Terebratula elongata* Schloth. sp.				+						+					+	+		+	+
55. *Aviculopecten Kokscharofi* var. *hiemalis* Salt.		+								cf.			+		af.	+			
56. » cf. *carnicus* Gort.		+											+						
57. » *Hoernesianus* Kon.	+					+	?						+						
58. » *carboniferus* Stev.		+										+			+				
59. » cf. *jabiensis* Waag	+	+														+			
60. » *incarojanus* n. f.				+															
61. *Lima retiferiformis* Netsch.	+																		+
62. *Pecten sericeus* Vern.	+	+								+	+	+			+			+	?
63. » cf. *aviculatus* Swall.	+											+			+				
64. *Liebea Hausmanni* Goldf. sp.	+								+				+			+		+	+
65. *Myophoriopsis* (?) *carbonifera* n. f.		+																	
66. *Schizodus* cf. *pinguis* Waag	+	+											+		cf.				
67. *Astarte permocarbonica* Tschern				+											+			+	+
68. » *paularensis* n. f.				+															
69. *Conocardium Taramellii* n. f.				+					+										
70. *Entalis prisca* Mnstr. sp.				+			+		+										+
71. *Bellerophon textilis* Kon.				+		+	+	+	+										
72. » *De-Angelisi* n. f.				+															
73. » cf. *regularis* Waag.				+															

79. *Murchisonia* cf. *conula* Kon.				+		+													
80. » cf. *Golowkinskii* Jak.				+															+
81. » *Paronai* n. f.				+					+										
82. » cf. *imparlineata* Netsch.				+															+
83. » *Tommasii* n. f.				+															
84. » *gracilis* Goldf. sp.				+			+												
85. » » var. *subtenuis* n. f.				+															
86. » cf. *tramontana* St.				+									+						+
87. *Straparollus* cf. *minutus* Kon.				+			+						+						
88. » *permianus* King.					+										+			+	+
89. *Euomphalus catillus* var. *cera* Eth.				+		+	af.	+											
90. » *coroniferus* Kon.				+			+												
91. » cf. *pugilis* Phill.			+				+	+											
92. *Naticopsis Kokeni* Jakowlew.					+														+
93. *Trachydomia Wheeleri* Swall.				+				+	+			+			+				
94. *Turbinilopsis* f. ind.				+															
95. *Loxonema* cf. *elongatum* Kon.		+					+												
96. » *gracile* Kon.				+			+												
97. » *subgracile* Netsch. em.				+															+
98. » *nanum* Kon.				+			+												
99. » *Motis-Crucis* Stache sp.				+														+	
100. *Turberculopleura anomala* Jak.				+											+				
101. *Promathildia* cf. *Barroisi* Jak.				+											+				
102. *Orthoceras* cf. *calamus* Kon.				+			+												
103. *Archaeocidaris pizzulana* n. f.				+															
104. *Phillipsia* cf. *Cliffordi* Wood.		+						cf.											
105. » (*Griffithides ?*) f. ind.	+																		
106. » (*Brachymetopus*) f. ind.				+															



Dal quadro della fauna studiata, messa a confronto con le più affini e più note carbonifere e permiane (v. pag. 590-593), appare come essa abbia una fisonomia veramente singolare, legandosi colle faune più disparate. Così 22 specie ha comuni con i giacimenti eocarboniferi del Belgio, pure 22 con la fauna neocarbonica dell'Auernig e della Krone, e 21 con quelle permocarbonifere o paleodiasiche dell'Imalaia: nè si tratta di sole forme a larga diffusione nello spazio e nel tempo, ma sovente di specie note finora in uno o in pochi giacimenti soltanto.

Lasciando per ultimo i fossili del Piano di Lanza, abbiamo al Pizzul un complesso di 95 forme. Benchè non sia molto agevole, per quanto ho accennato, di fissare il livello preciso di questa fauna che riunisce numerose specie delle età più diverse, io credo che non possa rimaner dubbio sulla sua posizione cronologica.

Diciannove forme, vale a dire il 20 per cento, sono troppo incerte, o nuove o senza valore stratigrafico perchè estese dall'Eocarbonifero a tutto il Permiano. E a noi ora poco interessano anche le 16 specie (17 per cento) che dal Carbonifero medio o inferiore si spingono fino al Permocarbonifero [1]; esse ci impediranno soltanto di portare la nostra fauna a un livello troppo recente. Ma un'età molto antica, eo- o mesocarbonifera, va del pari assolutamente esclusa. Lo provano le 16 forme comuni soltanto al Carbonifero superiore e al Permocarbonifero o al Dias: *Schwagerina princeps*, *Geinitzella crassa*, *Streptorhynchus semiplanus*, *Derbyia grandis*, *Productus lineatus*, *P. var. bathykolpos*, *P. gratiosus*, *P. Abichi*, *Spirifer carnicus*, *S. lyra*, *Camarophoria alpina*, *Terebratula elongata*, *Aviculopecten carboniferus*, *Pecten sericeus*, *P. aviculatus*, *Liebea Hausmanni*, *Murchisonia*

[1] Uso questo termine nel senso che ho ampiamente discusso e spiegato nel mio lavoro sulla fauna del Col Mezzodì. Mantengo il sincronismo delle principali assise eocarboniche, permocarbonifere e permiane come allora l'ho accettato, ricordando che in tal modo si includono nel Permocarbonifero gran parte dei giacimenti segnati dal Frech nel Paleodias.

tramontana; e l'assicura in modo positivo la presenza di ben 17 specie (oltre 18 per cento), ritenute finora caratteristiche delle assise permiane o permocarboniche: *Derbyia altestriata, Chonetes strophomenoides, Spiriferina var. fastigiata, Aviculopecten var. hiemalis, A. carnicus, A. jabiensis, Lima retiferiformis, Schizodus pinguis, Astarte permocarbonica, Bellerophon regularis, Pleurotomaria Sibirtzewi, Murchisonia Golowkinskii, M. imparlineata, Loxonema subgracile, L. Montis-Crucis, Tuberculopleura anomala, Promathildia Barroisi.* Il carattere giovanissimo (rispetto alle assise paleozoiche) che le forme accennate dànno alla fauna del M. Pizzul è però controbilanciato da numerose specie molto più antiche. Quelle ci vietano di riportare la fauna in parola al Carbonifero medio o inferiore; queste ci impediscono di attribuirle un' età permiana o permocarbonica. Infatti il 14 per cento delle forme descritte non furono ritrovate sino ad oggi in livelli più alti del Carbonifero medio: *Cyathophyllum Konincki, Monticulipora nexilis, Monilipora macrostoma, Syringopora reticulata, Productus Neffedievi, Murchisonia conula, M. gracilis, Euomphalus var. cera, E. coroniferus, Loxonema elongatum, L. gracile, L. nanum, Orthoceras calamus;* due altre, il *Rhabdomeson rhombiferum* e il *Bellerophon textilis,* sono esclusivamente carboniche. Dobbiamo quindi ammettere che la fauna del M. Pizzul appartiene al Carbonifero superiore. Le 12 forme (13 per cento) che ci rimangono ancora lo confermano pienamente. Sono infatti esclusive di questo periodo: *Fusulina alpina antiqua, Zaphrentis Kokscharowi, Fenestella Veneris, Polypora Kolwae, Penniretepora pulcherrima, Orthothetes* var. *senilis, Chonetes variolata, Productus fasciatus, P. Humboldti, Camarophoria Sancti-Spiritus, Conocardium Taramellii, Murchisonia Paronai* (1).

(1) Includo in tale categoria anche queste due ultime forme, benchè nuove, ricomparendo esse negli strati neocarbonici sopra Pontafel. Delle altre 11 specie e varietà nuove 4 sole presentano un' affinità spiccata con forme già note: e precisamente la *Murchisonia* var. *subtenuis* con specie eocarbonifere; la *Pleurotomaria* var. *italica* con una forma permocarbonica; lo *Spirifer* var. *alpinus* con due neo e permocarbonifere; la *Chonetes* var. *carnica* con la *Ch. Moelleri* del Carbonifero superiore.

Cerchiamo ora di precisare quale posizione occupino gli strati del M. Pizzul nella serie delle assise carbonifere superiori. Riassumendo ciò che ho esposto finora, risulta che il 35 per cento della nostra fauna è rappresentato da forme nuove o senza valore cronologico; il 13 da forme del Carbonifero superiore; il 16 per cento da forme trovate anche o soltanto (14 soltanto) in giacimenti più antichi; il 36 da forme trovate anche o soltanto (19 soltanto) in depositi più recenti. Siamo quindi nella parte alta, se non altissima, del Neocarbonifero. Nei calcari scistosi della Forca Pizzul, che effettivamente sono gli strati più bassi della serie fossilifera da noi studiata, su cento specie 36 son nuove o senza valore stratigrafico, 15 neocarboniche, 22 comuni (5) o esclusive (17) di assise più antiche, 27 comuni (5) o esclusive (22) di più recenti depositi. Saremmo dunque sempre nel Neocarbonifero superiore, ma a un livello più antico, molto vicino alla parte media del Carbonifero superiore; tale risultato però è forse dovuto alla *facies* particolare di questa fauna, dove mancano quasi del tutto i Brachiopodi, mentre abbondano straordinariamente i Gasteropodi, che si rinvennero fino ad oggi in pochi luoghi soltanto e furono assai meno studiati.

I rapporti con le faune carbonifere e permocarbonifere dei varî paesi confermano una volta di più i concetti ora svolti. Alle 22 forme che il Pizzul ha in comune con le assise eocarboniche del Belgio si contrappongono le 21 comuni anche ai depositi permocarboniferi e permiani dell'Imalaia; e se 14 specie si ritrovano negli strati dinantiani di Bleiberg, 15 ricompaiono in quelli artinskiani della Russia orientale. Ma le analogie più spiccate si hanno con le faune del Carbonifero superiore, e precisamente dell'Uraliano più alto. Con il Nassfeld il Pizzul ha comuni 22 specie; 27 forme identiche o molto affini alle nostre si rinvengono negli Urali, e quasi tutte nel calcare a Schwagerine, che ivi corona la serie carbonifera.

Del resto la presenza della *Fusulina alpina antiqua* sarebbe bastata per sincronizzare i calcescisti del M. Pizzul con gli strati dell'Auernig. Ho già avuto occasione di far rilevare la grandissima importanza dei Fusulinidi nella cronologia geologica; e il risultato ora ottenuto ne è una nuova conferma.

Questo fatto ha molto interesse per noi, se vogliamo precisare l'età dei calcari a Fusuline del Piano di Lanza. I calcari bianchi e grigi, che ivi sono i membri più alti della serie, su 10 forme ne hanno 1 del Carbonifero inferiore e superiore (*Nodosinella lingulinoides*), 2 permiane (*Naticopsis Kokeni* e *Straparollus permianus*), 1 permocarbonifera (*Notothyris exilis*) e 5 del Permocarbonifero e dell'Uraliano superiore (*Schwagerina princeps, Fusulina alp. fragilis, F. alp. communis, Spirifer semiplanus, Rhynchonella osagensis*). Essi appartengono quindi all'Uraliano più elevato o al Permocarbonifero più antico, e corrispondono ai calcari a Schwagerine di Neumarktl, rimanendo forse alquanto inferiori ai calcari a Fusuline del Col Mezzodì.

Ma anche gli strati più bassi del Piano di Lanza, le arenarie ocracee, sono senza dubbio alcuno neocarbonifere. Delle 8 forme che vi ho raccolto, 3 non hanno valore stratigrafico (*Productus semireticulatus, P. punctatus, Spirifer lineatus*), ma le altre 5 sono tutte caratteristiche del Carbonifero superiore e del Permocarbonifero: *Orthothetes* (?) *expansus, Streptorhynchus semiplanus, Productus lineatus, P. transversalis, P. bathykolpos.*

Vedremo subito la speciale importanza che questo fatto presenta.

CONCLUSIONI.

Come abbiamo notato, al Piano di Lanza la serie comincia con arenarie ocracce a fauna uraliana e ricche di *Zoophycos carboniferus* al pari di quelle del M. Pizzul. Gli strati superiori sono invece più giovani e, come già notammo nel nostro precedente lavoro (1), formano l'evidente continuazione dei calcari a Schwagerine del M. Trogkofel.

Abbiam detto pure come l'età neocarbonifera delle arenarie ocracee di Lanza sia per noi d'importanza molto grande. Esse infatti poggiano direttamente sui calcari devoniani che costituiscono la massa del M. Germula (2) e pendono in apparente

(1) Vinassa e Gortani, *l. c.*, pag. 7.

(2) Cfr. Vinassa e Gortani, *l. c.*, pag. 6, fig. 1, 2 e il profilo annesso a: Gortani, *Itinerari per escursioni geologiche nell'Alta Carnia*, in Bull. Soc. Geol. It., XXIV, tav. VI.

concordanza con questi verso NNE. Dimostrata la pertinenza di tali arenarie al Carbonifero superiore, rimane ora provato anche paleontologicamente che una trasgressione si iniziò nella Carnia alla fine del periodo devonico, e che la lacuna nella serie dei sedimenti marini durò fino a tutto il Carbonifero medio. E siccome pare che tutti i fatti noti sinora portino a ritenere che il fenomeno si sia non già localizzato a uno o pochi punti, ma esteso a tutte le Alpi Carniche principali, noi pensiamo che l'intera massa scistosa ascritta al Culm dal Frech nel 1894 e al Silurico dal Taramelli nel 1881, sia in parte siluriana o silurico-devoniana, in parte neocarbonifera.

La flora e la fauna del M. Pizzul hanno invece un interesse paleontologico e stratigrafico. Sono complessivamente 180 forme, che lo rendono il più ricco fra i giacimenti carboniferi e permocarboniferi delle Alpi, superando anche quello ormai classico della Krone e dell'Auernig. Notisi pure che esso è l'unico deposito a fossili marini del periodo carbonico esistente in Italia, fatta astrazione da quello del Nassfeld, che è in territorio geograficamente italiano, ma oltre il confine politico.

La flora e la fauna del Pizzul, per quanto fu detto a suo luogo, appartengono al Carbonifero superiore. La fauna sembra propria dei livelli uraliani più alti, mentre la flora ha un carattere un poco più antico, e si può riportare agli strati medi di Ottweil, cioè all'Uraliano medio. Ma siccome gli scisti arenacei a filliti si alternano al M. Pizzul con i calcari e le arenarie a fauna marina, dobbiamo ritenere sincroni gli uni e gli altri, e potremo fissarne l'età fra l'Uraliano medio e il superiore, vale a dire alla parte superiore, ma non suprema, dell'Oberes Obercarbon degli autori tedeschi.

Il nostro studio viene in tal modo a confermare il risultato a cui eran giunti nel 1890 il prof. C. F. Parona e il dott. Bozzi nel loro studio sommario dello scarso materiale raccolto presso la casera e la sella Pizzul. Le determinazioni del prof. Parona, fatte con la sola guida del de Koninck e del Trautschold, avevano naturalmente solo un carattere provvisorio, e classificazioni sicure ed esatte non si riferivano che quasi esclusivamente a specie diffuse in tutto il carbonifero. Il prof. Parona riteneva, come allora ritenevano quasi tutti, che i giaci-

menti del Belgio e quello di Bleiberg appartenessero, come aveva asserito l'illustre de Koninck, al Carbonifero superiore; e perciò le nostre conclusioni concordano con le sue, benchè siamo stati costretti a cambiare una parte delle sue determinazioni.

Si può quindi giustificare in qualche modo il De Stefani, quando asserisce, basandosi sulle provvisorie determinazioni del prof. Parona, che i calcari del M. Pizzul appartengono al Carbonifero inferiore. Il prof. De Stefani, il quale ha giustamente riferito al Carbonifero superiore gli scisti fillitiferi, ha però trattato delle altre rocce del M. Pizzul solo incidentalmente, senza entrare in dettagli. Infatti, se egli avesse dovuto approfondire la questione, avrebbe veduto come già il Tommasi, il Bozzi, il Parona, il Taramelli avessero più o meno chiaramente detto che gli scisti a filliti si alternavano al Pizzul con le arenarie e i calcari a fauna marina; e come già il Parona avesse notato nei calcari Fusuline e Conocardi; e come quindi « . . . gli strati (dell'Auernig) contenenti la flora alternanti in mezzo a strati con *Fusulina, Conocardium* e con numerosi altri fossili marini » (1) fossero stati effettivamente già scoperti entro il confine italiano. Il prof. De Stefani aggiunge poi: « Il De Angelis ha bensì attribuito al Carbonifero superiore i calcari con coralli del M. Pizzul; ma questi come i non lontani strati di Nötsch nel confine austriaco, appartengono invece alla parte più alta del Carbonifero inferiore, come risulta dal gran numero di specie comuni coi calcari di Visé nel Belgio e coi terreni equivalenti ». Ora, delle 10 forme del Pizzul classificate dal prof. De Angelis, 6 sono neocarbonifere, 3 del Carbonifero inferiore, e 1 è comune a tutto il Carbonifero. Questa inesattezza in cui incidentalmente è caduto il De Stefani, è derivata però senza dubbio dal lavoro sul M. Pizzul del prof. De Angelis. Evidentemente il De Angelis non ricordava che l'errore del de Koninck era stato ripetutamente accennato, e, tra gli altri, dal Frech nelle *Karnischen Alpen* (2); egli perciò ripetendone l'errore dice esplicitamente che il calcare di Bleiberg è del Carbonifero superiore, e mentre chiama

(1) De Stefani, *l. c.*, pag. 173.
(2) Frech, *l. c.*, pag. 303, 305.

neocarbonica la fauna pizzulana ne vanta più d'una volta i rapporti strettissimi con quella di Bleiberg. È naturale quindi che il De Stefani riportasse al Carbonifero inferiore quei calcari, che non hanno al contrario nessun stretto rapporto con il Carbonifero inferiore di Bleiberg e sono invece neocarbonici.

Gli studi compiuti al Pizzul ne dimostrano in ogni modo la grande importanza, ed infatti è certo che la serie fossilifera di questa montagna è finora la serie carbonifera più ricca delle Alpi ed è tutto merito della scienza italiana quello di averla scoperta e illustrata. Vanto quest'ultimo che in parte hanno gli italiani anche per i fossili dell'Auernig, dove il primo geologo che ne raccolse fu il prof. Giulio Andrea Pirona, e soltanto circostanze avverse impedirono che il prof. Taramelli ne facesse per il primo la monografia, vent'anni innanzi che essa venisse intrapresa dai geologi d'oltr'alpe.

Le vedute geniali del prof. Taramelli sono ancora quelle che meglio spiegano almeno una buona parte della geologia carnica. E come conclusione del presente lavoro possiamo chiudere con le parole da lui pronunciate fin dal 1881 [1]: « Nelle Carniche, superiormente e con discordanza rispetto agli scisti (e ai calcari) siluriani (o meglio silurico-devoniani), si estende un livello di scisti micaceo-argillosi meno quarziferi, di arenarie, di puddinghe, di calcari arenacei con flora e con fauna del Carbonifero superiore; e queste rocce sono sepolte talora da un calcare dolomitico . . . che si deve almeno in parte riferire al Permiano ».

Perugia, R. Istituto Superiore Agrario, giugno 1905.

[ms. pres. 8 luglio 1905 - ult. bozze 9 ottobre 1905].

[1] *Spiegazione della Carta Geologica del Friuli*, Pavia, 1881, pag. 42.

SPIEGAZIONE DELLA TAV. XII

---

1. *Palmatopteris furcata* Brgrt. sp. — (Leggermente ingrandita e schematizzata). — Sella Pizzul. — Museo di Pavia.
2. *Mariopteris nervosa* Brgrt. sp. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.
3. *Pecopteris Bioti* Brgrt. » » » »
4. *Pecopteris Pluckeneti* v. Schlth. sp. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.
5. *Pecopteris plumosa* Artis (= *dentata* Brgrt.). — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.
6. *Goniopteris foeminaeformis* v. Schlth. var. *arguta* Sternb. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.
7. *Goniopteris foeminaeformis* v. Schlth. var. *spectabilis* Weiss. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.
8. *Alethopteris Grandini* Brgrt. sp. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.
9. *Odontopteris Reichiana* v. Gutb. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.

10, 11, 12. *Alethopteris lonchitica* v. Schlth. sp. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.

13. - a. *Nevropteris (?)* n. f. ind. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.

13. - b. *Nevrodontopteris auriculata* Brgrt. sp. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.

13. - c. *Sphenophyllum emarginatum* Brgrt. sp. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.

14. *Nevropteris flexuosa* Sternb. — Casera Pezzeit alta. — Museo di Perugia.
15. *Nevropteris heterophylla* Brgrt. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.
16. *Nevropteris heterophylla*. — Pinnule terminali. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.
17. *Nevropteris heterophylla*. — Penne di ultimo ordine. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.

18, 19. *Nevropteris cordata* Brgrt. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.

20. *Nevropteris cordata* Brgrt. — Foglie ciclopteroidi. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.
21. *Cyclopteris* cfr. *lacerata* Heer. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.
22. *Linopteris Schützei* Roem. sp. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.

22 *b*. » » — Dettaglio della nervatura.

23. - *a*. *Linopteris nevropteroides* v. Gutb. sp. — Sella Pizzul. — Museo di Pavia.

23. - *b*. *Linopteris obliqua* Bunb. sp. — Sella Pizzul. — Museo di Pavia.
23 *a*. *Linopteris nerropteroides* v. Gutb. sp. — Dettaglio della nervatura.
23 *b*. *Linopteris obliqua* Bunb. sp. — Dettaglio della nervatura.
24. *Callipteridium pteridium* v. Schlthm. sp. — Rio dai Amplis. — Museo di Perugia.
25. - *a*. *Linopteris Brongniarti* v. Gutb. sp. — Sella Pizzul. — Museo di Pavia.
25. - *b*. *Hexagonocarpus crassus* Ren. et Zeill. — Sella Pizzul. — Museo di Pavia.
26. *Linopteris Brongniarti* v. Gutb. sp. Foglia ciclopteroide. — Sella Pizzul. — Museo di Udine.
27 *a*, *b*. *Linopteris Brongniarti* v. Gutb. sp. — Dettaglio della nervatura.
28. *Linopteris Münsteri*. Eichw. sp. — Sella Pizzul.
28 *b*. » » » — Dettaglio della nervatura.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIII

Fig. 1. *Sphenophyllum longifolium* Germ.
» 2. - *a*. *Mariopteris nervosa* Brgrt. sp.
» 2. - *b*. *Lepidostrobus Geinitzi* Schimp.
» 3 *a*. *Sigillaria Taramellii* Vin.
» 3 *b*. » » — Dettaglio di una cicatrice foliare.
» 4, 5. *Sigillaria* sp. nov.
» 6. *Lepidophyllum trilineatum* Heer.
» 7. » *lineare* Heer.
» 8. » *trigeminum* Heer.
» 9. » cfr. *lanceolatum* Lindl. et Hutt.

Tutti gli esemplari provengono dal Rio dai Amplis e si conservano nel Museo geologico dell'Istituto superiore di Perugia.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIV

Fig. 1. *Derbyia altestriata* Waag. — Valva ventrale. — Arenarie di Cas. Pizzul alta.
» 2. *Derbyia grandis* Waag. — Valva ventrale. — C. s.
» 3. *Streptorhynchus semiplanus* Waag. sp. — Valva ventrale. — Arenarie del Piano di Lanza.

Fig. 4. *Orthothetes* (?) *expansus* Gort. — Valva dorsale. — Arenarie di Cas. Pizzul alta.

» 5. *Orthothetes crenistria* Phill. sp. — Valva ventrale. — C. s.

» 6, 7, 8. *Meekella Vinassai* Gort. — Valve ventrali. — Arenarie di Cas. Pezzeit.

» 9, 13. *Productus Cora* var. *Neffedievi* (Vern.) — Valve ventrali. — C. s.

» 10. *Productus Cora* Orb. — Valva ventrale. — C. s.

» 11. *Productus Cora* var. *lineatus* (Waag.) — Valva ventrale. — C. s.

» 12. *Productus giganteus* Mart. sp. — Valva dorsale. — Arenarie di Cas. Pizzul alta.

» 14. *Productus Humboldti* Orb. — Valva dorsale. — Arenarie di Casera Pezzeit.

» 15. *Productus punctatus* Mart. sp. — Esemplare dal lato dorsale. — C. s.

» 16, 17. *Chonetes Moelleri* Tschern., var. *carnica* Gort. — Fig. 17, valva ventrale; fig. 18 *a* es. veduto dal lato ventrale, 18 *b* lo stesso dal lato dorsale. — Argilloscisti di Cas. Pizzul bassa.

» 18. *Spirifer striatus* Mart. sp. — Valva ventrale. — Arenarie di Casera Pezzeit.

» 19. *Productus punctatus* Mart. sp. — Valva dorsale. — C. s.

» 20. *Productus Abichi* Waag. — Valva ventrale. — C. s.

» 21. *Productus semireticulatus* var. *bathykolpos* Schellw. — Valva ventrale. — C. s.

» 22. *Productus* cfr. *fasciatus* Kut. — Valva ventrale. — C. s.

» 23. *Productus elegans* M' Coy. — Valva dorsale ingrand. due volte. — Calcari scistosi della Forca Pizzul.

» 24, 25, 26. *Spirifer (Reticularia) lineatus* Mart. sp. — Valve ventrali: fig. 25, calcari grigi del Piano di Lanza, fig. 26 e 27 arenarie di Cas. Pizzul alta e Pezzeit.

» 27. *Productus Cora* var. *lineatus* (Waag) e *Spirifer striatus* Mart. sp. — Valve ventrali. — Arenarie di Cas. Pezzeit.

» 28. *Spirifer lyra* Kut. — Valva ventrale. — C. s.

» 29. *Productus semireticulatus* var. *transversalis* (Tschern). — Valva dorsale. — Arenarie del Piano di Lanza.

» 30. *Spirifer lyra* Kut. var. *alpinus* Gort. — Valva ventrale. — Arenarie di Cas. Pezzeit alta.

» 31. *Productus Cora* Orb., forma indet. — Valva dorsale. — Arenarie di Cas. Pezzeit.

» 32, 33. *Camarophoria Sancti-Spiritus* Schellw. — Valve ventrali. — Arenarie di Cas. Pezzeit e Pizzul bassa.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XV

Fig. 1. *Aviculopecten* cfr. *jabiensis* Waag. — Valva destra. — Arenarie di Cas. Pezzeit.

» 2 e 3. *Aviculopecten carboniferus* Stev. — Fig. 2 *a* valva sinistra, 2 *b* modello della stessa, fig. 3 valva sinistra — C. s.

» 4. *Aviculopecten Kokscharowi* Vern. var. *hiemalis* (Salt.) — Valva sinistra. — C. s.

» 5. *Aviculopecten Hoernesianus* Kon. — Valva sinistra. — Argilloscisti di Cas. Pizzul bassa.

» 6. *Lima retiferiformis* Netsch. — Valva destra. — C. s.

» 7. *Schizodus* sp. — Calcari del Piano di Lanza.

» 8 e 9. *Astarte paularensis* Gort. — Valve destre. — Calcari scistosi della Forca Pizzul.

» 10 e 11. *Astarte permocarbonica* Tschern. — Valva sinistra e valva destra. — C. s.

» 12. *Conocardium Taramellii* Gort. — Valva sinistra. — Vogelbach sopra Pontafel (dis. T. Taramelli).

» 13. *Conocardium Taramellii* Gort. — Esemplare dal lato destro. — Calcari scistosi della Forca Pizzul.

» 14. *Entalis prisca* Mnstr. sp. — Calcari scistosi della Forca Pizzul.

» 15. *Myophoriopsis* (?) *carbonifera* Gort. — *a* dal lato destro, *b* dal lato posteriore, *c* dal lato superiore. — Arenarie di Cas. Pezzeit.

» 16. *Murchisonia Paronai* Gort. — Vogelbach sopra Pontafel.

» 17. *Murchisonia Paronai* Gort. — Modello. — Calcari neri del M. Pizzul.

» 18. *Trachydomia Wheeleri* Swall. — Esemplare del Vogelbach (dis. Taramelli).

» 19. *Euomphalus (Phymatifer) coroniferus* Kon. — Calcari scistosi della Forca Pizzul.

» 20. *Euomphalus (Schizostoma catillus* var. *cera* (Ether). — Calcari neri sopra Cas. Pizzul.

» 21. *Murchisonia gracilis* var. *subtenuis* Gort. — Calcari scistosi della Forca Pizzul. — Ingrand. due volte.

» 22. *Pleurotomaria (Rhineoderma) nikitowkensis* Jak., var. *italica* Gort. — C. s. — Grand. nat.

» 23, 24, 25, 26. *Tuberculopleura anomala* Jak. — C. s.

» 27. *Promathildia* cfr. *Barroisi* Jak. — C. s

» 28. *Loxonema gracile* Kon. — C. s. — Ingrand. oltre due volte.

» 29. *Archaeocidaris pizzulana* Gort. — Radiolo. — C. s. Grand. nat.

Fig. 30 e 31. *Archaeocidaris pizzulana* Gort. — Placche interambulacrali — C. s.

» 32 *a*. *Loxonema nanum* Kon. — C s.

» 33 *a*. *Loxonema subgracile* Netsch. em. — C. s.

» 32 *b* e 33 *b*. *Archaeocidaris pizzulana* Gort. — Radioli. — C. s.

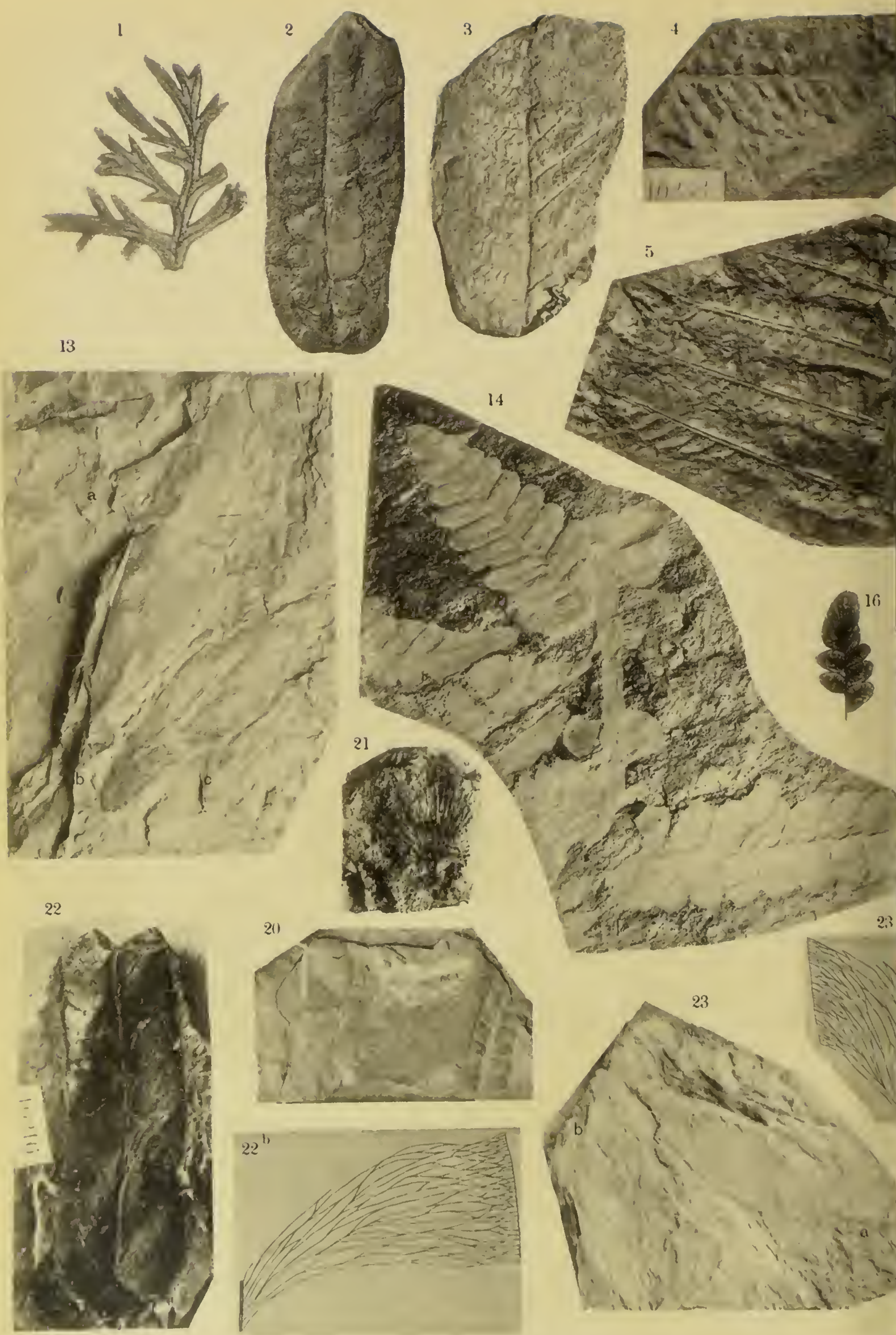
» 34. *Phillipsia* cf. *Cliffordi* Wood. — Pigidio. — Arenarie di Cas. Pizzul alta.

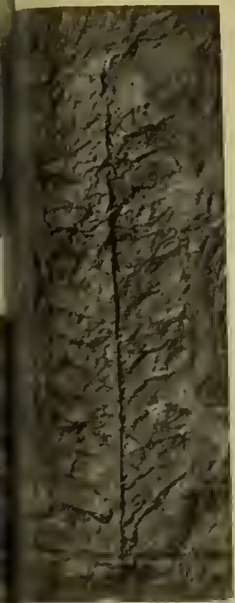
» 35. *Phillipsia (Griffithides ?)* f. ind — Pigidio. — Arenarie di Cas. Pezzeit.

» 36. a *Astarte paularensis* Gort.; b *Astarte permocarbonica* Tschern; c *Pecten incarojensis* Gort.; d *Pleurotomaria Sibirtzewi* Jak.; e *Tuberculopleura anomala* Jak.; f *Archaeocidaris pizzulana* Gort. — Calcari scistosi della Forca Pizzul.

» 37. *Phillipsia* (*Brachymetopus*) sp. — C. s.

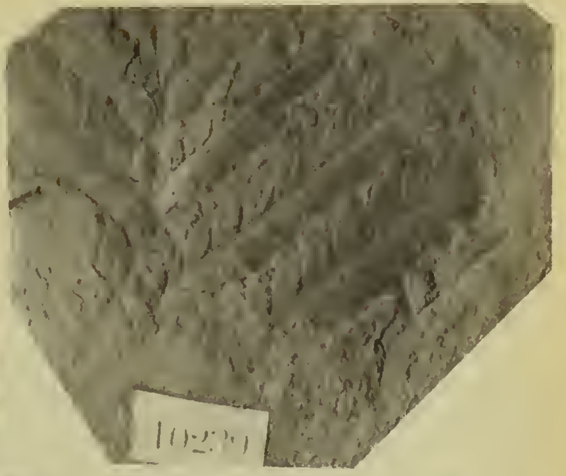

BRITISH MUSEUM
G
D.
NATURAL HISTORY

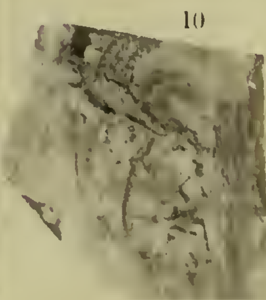

1
2
3
4
5
13
14
16
21
22
20
23
22 b
23
a
b
c
a
b

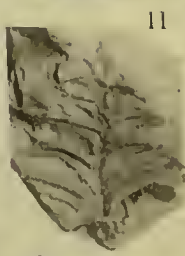


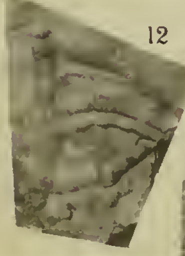


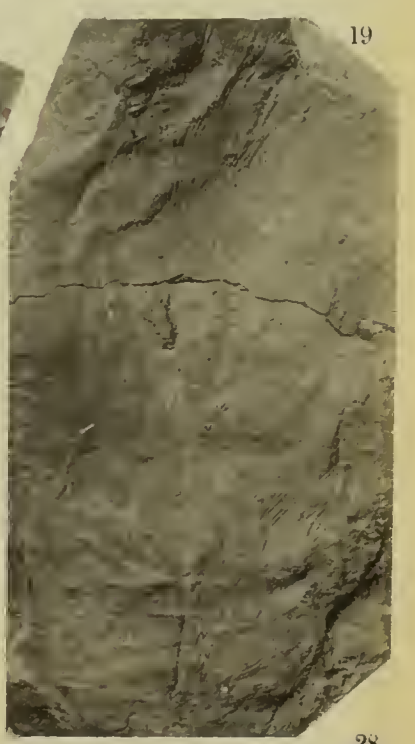


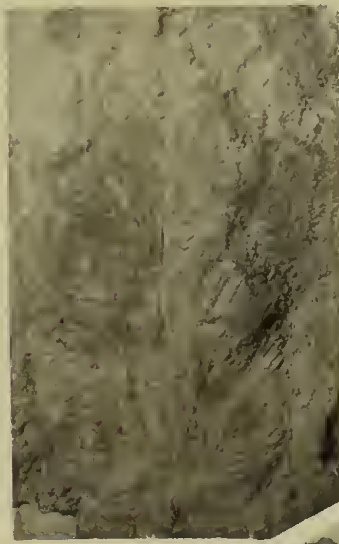




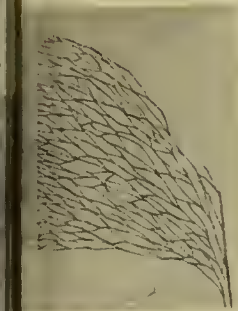


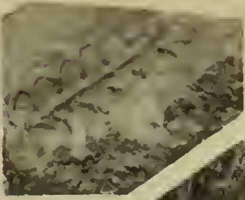






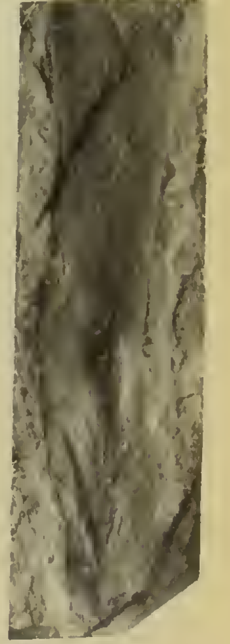


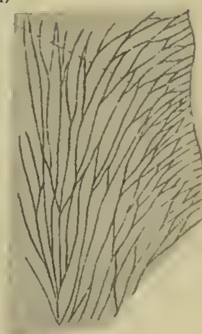






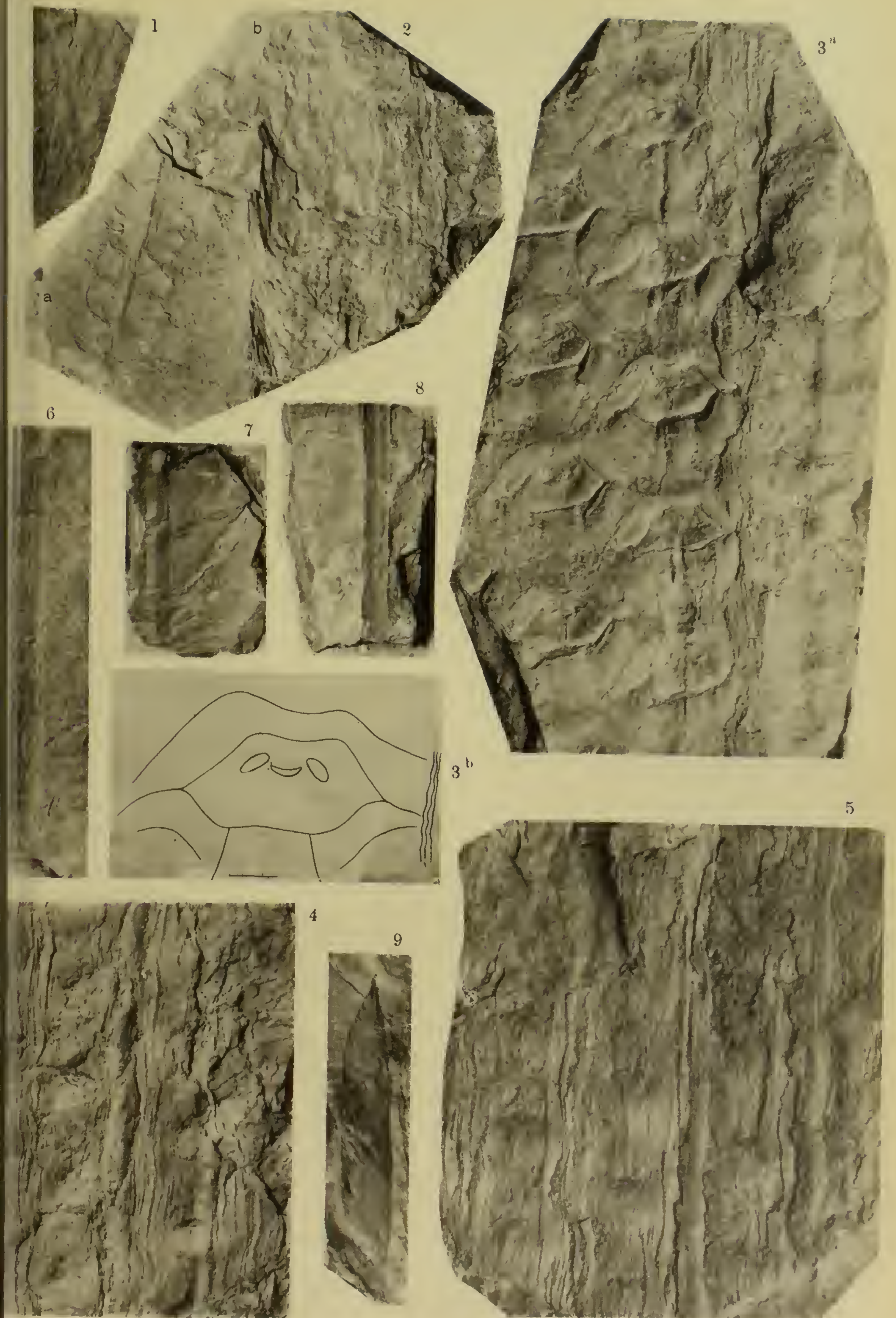






ELIOT. CALZOLARI E FERRARIO – MILANO

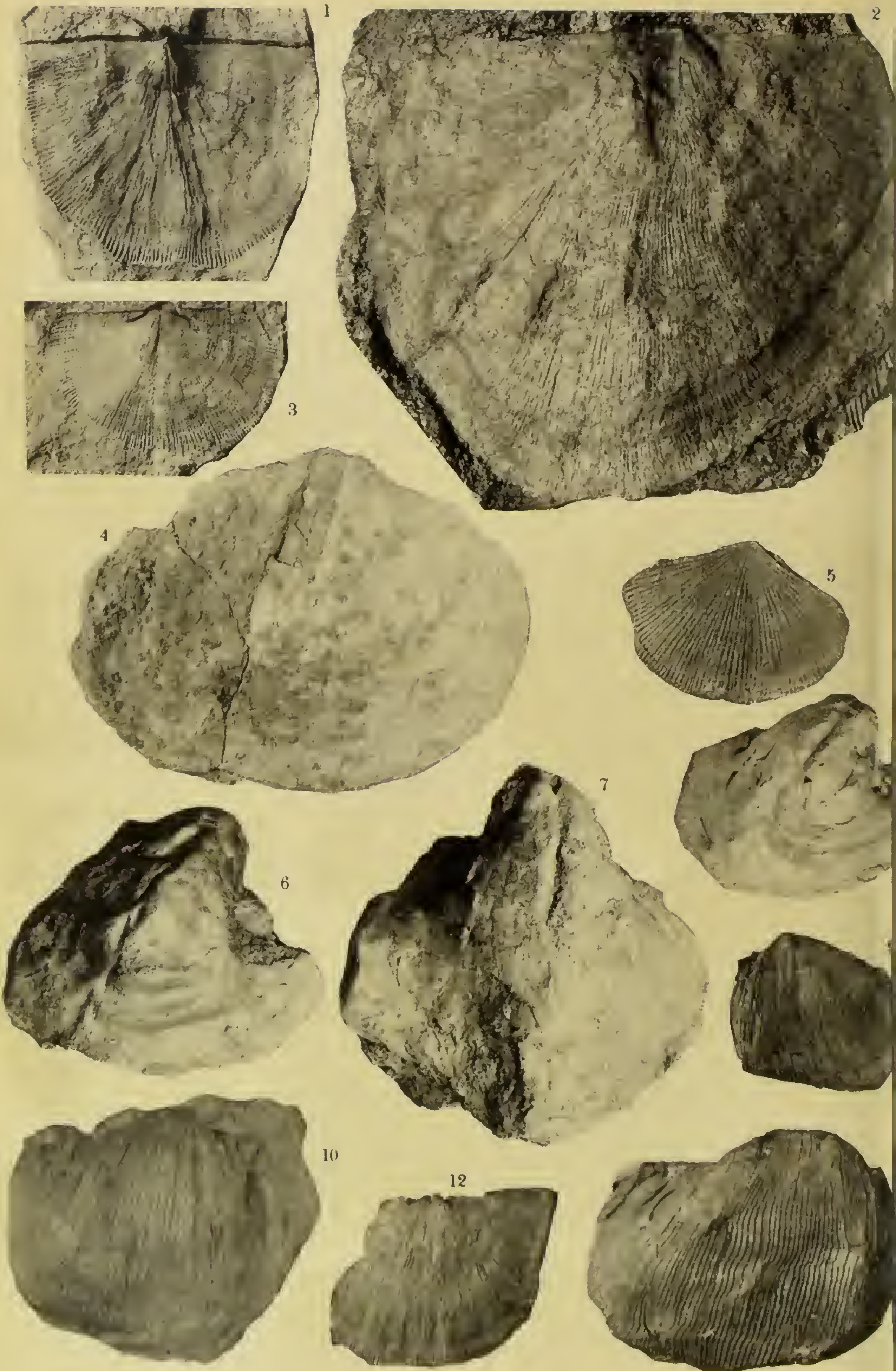

BRITISH MUSEUM
G
D.
NATURAL HISTORY

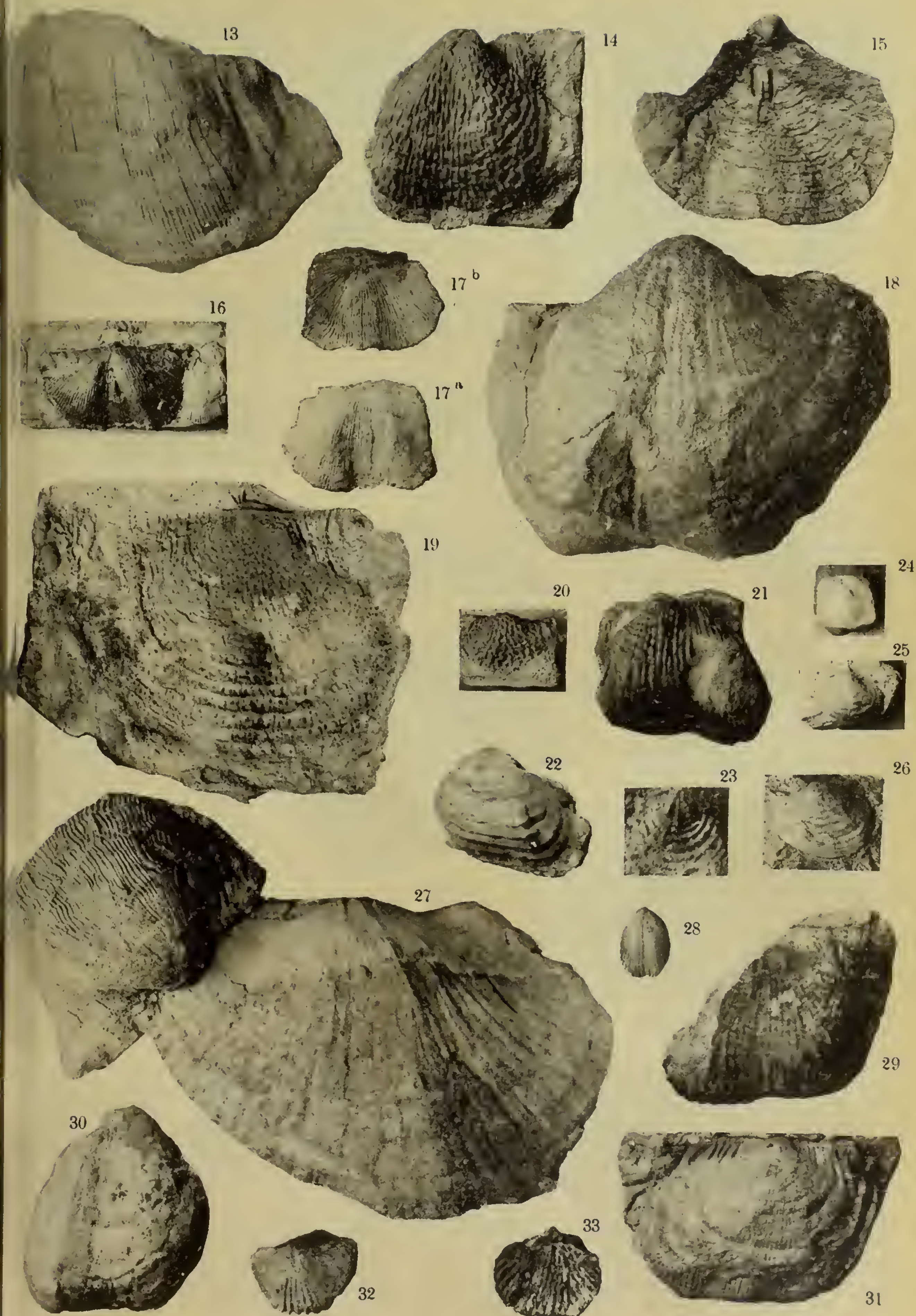


ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO-MILANO


BRITISH MUSEUM
G
D.
NATURAL HISTORY

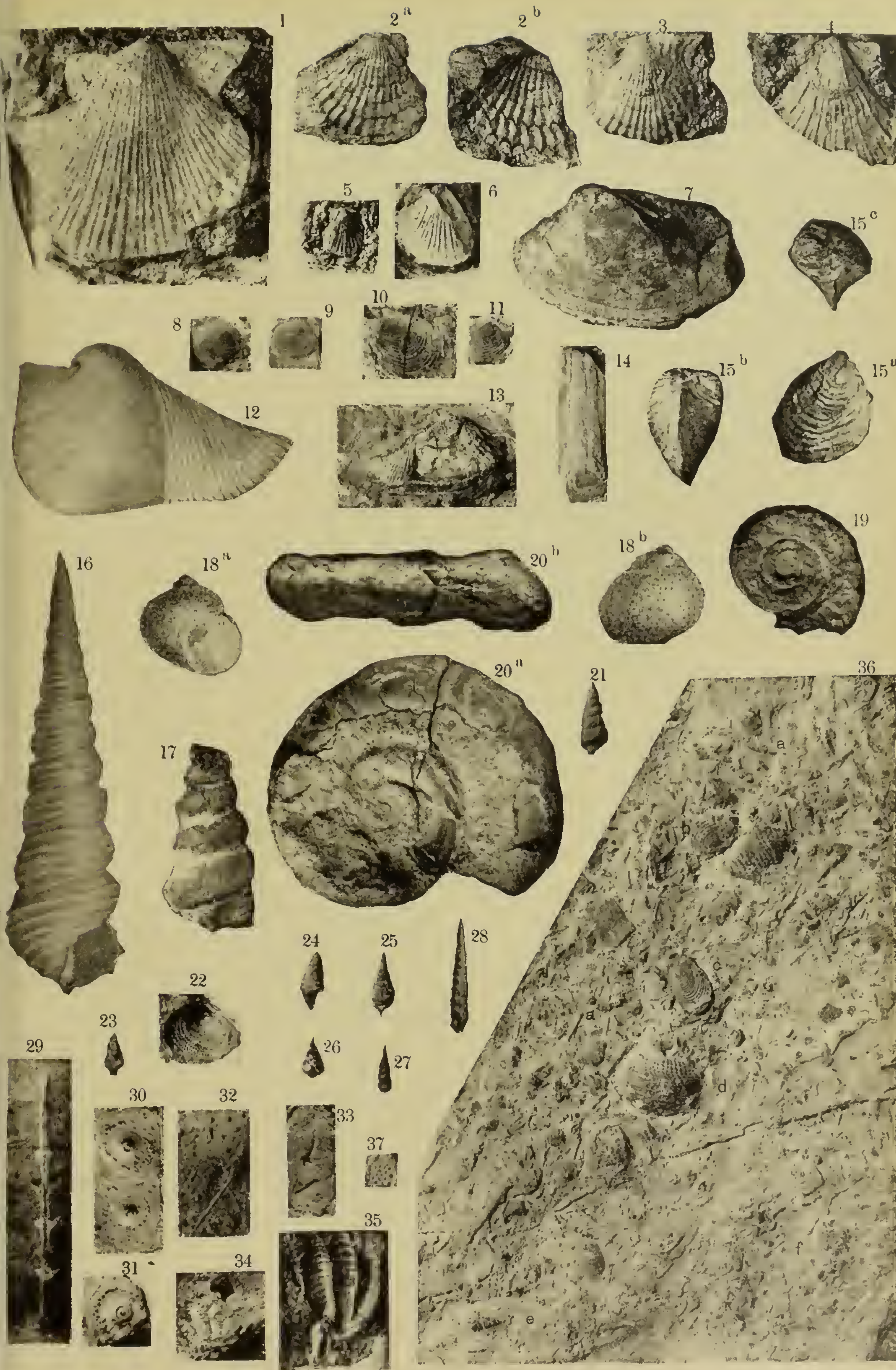

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY


1
2
3
4
5
6
7
10
12



ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO-MILANO


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY



ELIOT CALZOLARI & FERRARIO - MILANO


BRITISH MUSEUM
G D.
NATURAL HISTORY

LE VARIE *FACIES* DEL MIOCENE MEDIO NELLE COLLINE DI TORINO

Nota del socio Prof. Raffaello Bellini

Recentemente ho fatto conoscere poche osservazioni sull'elveziano dei colli di S. Genesio presso Chivasso (¹), ponendo direi quasi le basi di un primo tentativo per la distinzione della ricca fauna elveziana (nel senso dei geologi torinesi), sistematicamente nota in modo esauriente, a seconda delle varie *facies* litologiche che nel bacino piemontese offre l'importante piano miocenico e stabilir quindi le differenze di sedimentazione ed anche d'età dei varî depositi.

Questo studio, per quanto interessante, per altrettanto non era stato sinora nemmeno iniziato. Esso potrà riuscire di valido aiuto e fornire criterî sicuri per la conoscenza delle condizioni fisiche dell'ambiente nel quale le regolari sedimentazioni erano interrotte da depositi di conglomerati, e potrà anche favorire la risoluzione della questione riguardante l'origine del sistema collinoso Torino–Valenza (²).

Sono in dovere di pubblicamente ringraziare il sig. Prof. Parona direttore del R. Museo Geologico di Torino, per avermi consigliato ad occuparmi dell'importante argomento, per i suoi aiuti e per aver messo a mia disposizione la ricchissima raccolta paleontologica del suddetto museo; al sig. Forma poi, valente e pratico conoscitore delle sue colline, vada il mio ringraziamento per tutte le sue indicazioni.

È noto come il sistema delle colline Torino–Valenza debba ritenersi una vasta anticlinale in mezzo troncata e quasi al com-

(¹) Bellini R., *L'elveziano nelle colline di Chivasso presso Torino.* Boll. Soc. Geol. Ital., fasc. III, 1904.

(²) Parona C. F., *Trattato di Geologia.* Milano, 1904. p. 616.

pleto mostrante la serie terziaria, nella quale il miocene medio costituisce con le sue varie *facies* uno dei terreni maggiormente caratteristici litologicamente e per ricchezza di fossili. Il Mayer [1] riferisce l'elveziano di queste colline al sotto-piano inferiore a *facies* di mar profondo, mentre invece presenta abbondanti depositi littorali di conglomerati e sabbie, con fauna egualmente di spiaggia, insieme a depositi marnosi ed arenacei originatisi a maggior profondità in più tranquillo mezzo ove viveva una fauna nel complesso differente da quella littorale, convenendo solo le faune nel caratterizzare un ambiente di clima moderato e già presentante i primi accenni di fenomeni glaciali.

Nel mio sopracitato studio ho già insistito nel ritenere che ai varî piani miocenici debba darsi, contrariamente al parere d'alcuni autori [2], significato cronologico perchè sono veri livelli stratigrafici distinti e sovrapposti, rappresentanti sedimenti di successivi mari. Divisioni in senso batimetrico sono da compiersi in ogni piano a seconda delle varie *facies* litologiche, alle quali corrispondono diverse faune ad *habitus* differente. Non escludo che in qualche località l'interpretazione batimetrica dei varî piani possa esser sostenuta, ma in Piemonte questi si succedono regolarmente sovrapposti e l'elveziano delle colline torinesi, secondo i citati autori corrispondente alla zona littorale e delle coralline, si lascia dividere in due sotto-piani di diversa antichità mostranti parecchie *facies* litologiche e faune diverse nel loro insieme, distinte dal predominio d'alcuni generi, dall'abbondanza d'alcune forme e da speciali associazioni di queste, senza però poter dare per ogni *facies* un elenco di fossili esclusivi.

L'elveziano nel Piemonte passa regolarmente al langhiano in basso ed al tortoniano in alto e nella parte interna del bacino poggia su depositi tongriani, alla lor volta circondati da

(1) Mayer-Eymar K., *Sistematisches Verzeichniss der Kreide und Tertiär — Versteinerungen der Umgegend von Thun.* Beitr. z. Geol. der Schweiz, 1897.

(2) De Stefani C., *Le terr. tert. sup. de la Bass. de la Méditerr.* Liége, 1893. — De Stefani C., *I terr. terz. della prov. di Roma.* Rend. R. Acc Lincei, 1902. — De Lorenzo G., *La fauna bentho-nektonica della pietra leccese* Id., 1893. — Verri A. e De Angelis G., *II° Contrib. allo studio del miocene nell'Umbria.* Boll. Soc. Geol. Ital., XIX (1900), fasc 1°.

più recenti formazioni. I suoi banchi si estendono a costituire un gran quadrilatero, maggiormente lungo nella direzione nord-sud e sempre più sottile prolungandosi ad est sino a Serravalle Scrivia, perdendosi nelle colline di Tortona, dove ha *facies* arenacea-calcarea. A nord i depositi del miocene medio non sono molto estesi ed a sud si spingono sino ad Ottiglio, passando per le note località di Pino, Baldissero, Bardassano, Albugnano. Ma i più importanti giacimenti fossiliferi sono nel lato settentrionale delle colline di Torino e di Casalmonferrato e per la vicinanza a centri o città importanti maggiormente esplorati e meglio conosciuti. Di questa zona appunto è argomento nel presente lavoro.

Nella serie Torino–Valenza la potenza del miocene medio è abbastanza considerevole ed i punti più elevati sono il Bric della Maddalena (716 m.), il colle di Superga (672 m.) e quello di Castagneto (473 m. nel paese e 519 alla Cascina Mompilotto).

Litologicamente l'elveziano di questa regione si offre sotto cinque aspetti:

a) Banchi ciottolosi ad elementi piuttosto grossi, sino a quasi 30 $m.^3$, dell'elveziano inferiore e medio. La facies, ricca in fossili, si estende da Albugnano ai colli torinesi e le località più importanti sono, oltre alla suddetta, Casalborgone e S. Raffaele, più verso Torino.

b) Banchi molassici ciottolosi, principalmente sviluppati nella parte collinosa più prossima a Torino. È la *facies* meglio conosciuta e piú fossilifera. Le località più note sono Sciolze, Termofourà, Baldissero, Val Salice, Monte dei Cappuccini e tante altre più ristrette che avrò spesso occasione di ricordare.

c) Banchi marnosi, arenacei e marne sabbiose, depostisi in mare tranquillo e profondo. Emergono in moltissimi siti della collina e specialmente a Gassino, Sciolze, M. dei Cappuccini, S. Genesio, Villa Revel presso Cimena, sulla linea tramviaria Torino–Chivasso. La fauna, pur abbondante, non è conosciuta come quella della precedente *facies* a causa della difficoltà d'isolare i fossili dalle marne che l'involgono. Può chiamarsi questa *facies* pseudo–langhiana a causa della rassomiglianza con la corrispondente di questo piano.

d) Banchi arenaceo–calcari con litotamni e lucine, nella parte medio–superiore dell'elveziano. Pino Torinese.

e) Arenarie micacee e sabbie grigie a pteropodi. S. Genesio presso Chivasso e M. dei Cappuccini sopra Torino.

Non comporta l'indole del presente lavoro accennare anche in breve alle varie ipotesi emesse per spiegare l'origine dei conglomerati oligo–miocenici dei colli torinesi, tanto più che queste diverse idee sono state trattate e discusse dal De Alessandri (1) e prima ancora dal Virgilio (2), il quale autore, fondandosi sulle esperienze del Reyer, attribuisce la presenza dei conglomerati a scorrimento di masse, facilitato dal substrato poltiglioso delle argille scagliose ed avvenuto in due sensi contrarî dalle ripide falde alpine ed appenniniche in via d'emersione, verso il fondo del mare, dove sarebbe avvenuto l'incontro delle due masse.

Quest'ipotesi non è oggi generalmente accettata e la spiegazione più soddisfacente attualmente ammessa fa derivare i conglomerati oligo–miocenici da depositi torrenziali (3).

È necessario però che rievochi un'altra ipotesi, che egualmente non ha avuto felice accoglienza; intendo alludere a quella del Gastaldi (4), alla quale fu mossa per negarne la possibilità un'opposizione riguardante la fauna, ma che a me non sembra tanto fondamentale al segno da togliere ogni valore alla semplice spiegazione dell'illustre geologo torinese.

È ben conosciuto come questi faccia derivare i conglomerati da trasporto per mezzo di ghiacci galleggianti di provenienza alpina ed il Murchison (5) ammette la stessa origine per gli erratici scandinavi dell'Europa centrale, quando estese regioni del continente erano ancora occupate dal mare. L'ipotesi del Gastaldi fu anche accettata dal Tardy (1872), dal Baretti (1893)

(1) De Alessandri G., *App. di geolog. e di paleont. sui dint. di Acqui.* Atti Soc. It. di Sc. Nat. XXXIX, 1901.

(2) Virgilio F., *La collina di Torino in rapporto alle Alpi, all'Appennino ed alla pianura del Po.* Torino, 1895.

(3) Parona C. F., *Trattato di Geologia.* Milano, 1904, p. 598.

(4) Gastaldi B., *Sugli elem. che compongono i conglom. miocen. del Piemonte.* Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, vol. XX, 1863.

(5) Murchison R. I., *Sulla distr. del detrito superficiale delle Alpi paragon. a quello dell'Eur Settentr.* London, Edinburg and Dublin Philos. Magaz. and Journ. of Science, 1849. Traduz. Savi e Meneghini. Firenze, 1850.

e dal De Alessandri (1901), mentre non è ammessa dal Mazzuoli (1888) e dal Sacco (1895).

Una delle maggiori difficoltà che oppongono parecchi geologi alla suddetta ipotesi consiste nel fatto che non avrebbe potuto vivere una fauna di clima caldo dove le acque erano coperte da ghiacci galleggianti.

Il Peola (1), fondandosi su criteri botanici, non l'accetta perchè « i ghiacciai non avrebbero contemporaneamente portato avanzi di miriche, lauri, cinnamomi, eucalipti, bumelie, ecc. che vivono in climi molto caldi ». Egli nota che la flora miocenica del Piemonte risulta d'elementi viventi in clima temperato e d'altri di clima caldo, escludendo specie tropicali. Lo studio dei molluschi conduce a conclusioni analoghe.

In questi tempi nelle nostre contrade subalpine, occupate dal mare miocenico, doveva regnare un clima come quello delle regioni intertropicali. Dagli studi dell'Heer (2) risulta che nel miocene inferiore la media temperatura annua doveva essere nella Svizzera di 20° o 21° C. e nel superiore da 18° a 19° C; vale a dire che durante il periodo fu in principio eguale quasi a quella attualmente dominante nelle contrade situate lungo il tropico del Cancro, per rendersi più dolce verso il declinare dei tempi miocenici e paragonabile a quella di Madera, della Nuova Georgia e della Sicilia meridionale. Quindi, dice il Mazzuoli (3) con questa condizione sono inconciliabili la vita e lo sviluppo d'una fauna e d'una flora tropicali durante la deposizione dei conglomerati con uno sviluppo di ghiacciai estesi sino a raggiungere il mare e ad originare ghiacci galleggianti. Ma il Gastaldi a tal punto fa notare come i fossili manchino o sieno scarsi nei conglomerati potenti o dove la roccia presenta massi, per la ragione evidente che nei siti ove fondevano le zattere di ghiaccio depositando i materiali trasportati non era possibile la vita di esseri di clima temperato.

(1) Peola P., *Flora dell'Elveziano torinese.* Riv. Ital. di Paleont. Anno V, fasc. I. Bologna, 1899.

(2) Heer O., *Die tertiäre Flora der Schweiz.* Winterthur, 1859; III Bd. pp. 332-334.

(3) Mazzuoli L., *Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino ligure.* Boll. R. Comit. Geol. d'Ital., XIX. Roma, 1888.

Del resto perchè non si potrebbe completare l'ipotesi del geologo torinese integrandola con la spiegazione che fa derivare i conglomerati oligo-miocenici da depositi torrenziali? Ma in ogni caso i ghiacci galleggianti dovettero sostenere la parte principale nel trasporto degli elementi alpini ed appenninici, che, accumulatisi in vicinanza delle spiagge marine, sarebbero poi stati dispersi nelle fasi di ablazione dei ghiacci e nel conseguente sfacelo morenico a causa anche dei torrenti alpini che li allontanarono dalle coste costituendoli in conoidi di dejezione.

Si aggiunga pure che la difficoltà capitale mossa all'ipotesi del Gastaldi cade facilmente davanti all'osservazione di quanto anche oggidì avviene.

Togliendo momentaneamente la nostra attenzione dalle belle colline ornanti l'attraente paesaggio che circonda Torino per rivolgerla verso regioni da noi remote, troviamo anche in altre terre una condizione di rapporti tra temperatura e fauna che può benissimo paragonarsi a quella che doveva esistere nelle contrade subalpine nei tempi miocenici, giacchè in molte regioni calde, dove i ghiacci raggiungono o quasi il mare fondendo al contatto di più calda temperatura, vive una fauna di molluschi nel complesso rassomigliante a quella abitante, specialmente nel miocene medio, il mare che occupava la valle del Po. Darwin e Sir George Eyres hanno osservato nello stretto di Penas nel Chili (46° 40 di lat.) che i ghiacci raggiungono il mare e sono trasportati a distanza dalla riva: Stoppani [1] riferisce che alcuni ghiacciai della Patagonia, tra Conception e Valdivia, spingonsi sino alla spiaggia ad una latitud. di 46°; il Maury ne cita altri nella stessa regione che scendono al mare presso al 45° di latitud. Ma la maggior rassomiglianza si nota tra le condizioni di ambiente nel miocene nel Piemonte e le attuali della Nuova Zelanda, dove alcuni ghiacciai scendono fra una vegetazione del tutto tropicale, a qualche centinaio di metri al disopra del livello del mare (Desor ed Hochstetter). La fauna infatti della Nuova Zelanda, comprendente quasi 400 specie, possiede, ricchi di forme, quei generi di molluschi che lo sono

[1] Stoppani A., *L'Era neozoica in Italia.* - Nella *Geologia d'Italia* di Stoppani, Negri e Mercalli. Milano, Vallardi, 1882.

anche allo stato fossile nei colli torinesi, oltre all'osservarsi nelle due regioni specie rassomiglianti. È da notarsi che come nella fauna miocenica del Piemonte trovansi forme di tipo artico, ma in numero esiguo, così nel gruppo australiano, specialmente nelle prossime Auckland, si associano alla fauna locale pochi tipi antartici. Predominano infatti in questo gruppo d'isole le Pleurotomidae, Fusidae, Purpuridae, Tritoniidae, Ancillariidae, Cassididae, Cypraeidae, Turritellidae, Naticidae, Trochidae, Conidae, Pectuneulidae, Ostreidae, ed egualmente nella malacofauna miocenica torinese le suddette famiglie sono tra le più notevoli per numero di specie ed abbondanza d'individui. Alcuni generi che caratterizzano la fauna fossile del Piemonte sono nello stesso senso tipici per quella vivente zelandese: Latirus, Oliva, Porphyria, Ancillaria, Conus, Voluta, Terebra, Crassatella, ecc. Infine non è da passar sotto silenzio che la fauna terziaria di questa terra australiana è quasi identica alla attuale (1).

Anche in epoche più antiche della nostra terra si sono avverate condizioni come quelle che furono in vigore durante il miocene in Piemonte o come presentemente nelle regioni calde sopra accennate. Il Neumayr (2) cita il rinvenimento di ciottoli striati nel permo-carbonifero dell'Afganistan, dell'India, dell'Africa meridionale e dell'Australia, ove insieme alla flora carbonifera ne visse una del tutto diversa caratterizzata dalle *Glossopterix*, ed esempi consimili ha fatto conoscere il David nella Nuova Galles del Sud (3).

Sembra quindi che risulti chiaro come l'esistenza d'un gruppo di forme d'ambiente caldo non sia incompatibile con i ghiacci galleggianti nella stessa regione, i quali, non invadendo l'intera superficie del mare, impediscono la vita in soli quei punti dove fondendo raffreddano la temperatura delle acque e depositano

(1) V. per questa fauna: Fischer P., *Manuel de Conchyliologie*. Paris, 1887. — Quoy et Gaymard, *Voyage de l'Astrolabe*, 1832. — Hutton W., *Manual of the New-Zealand mollusca*, 1880.

(2) Neumayr M., *Storia della Terra*. Trad. L. Moschen. Torino, 1899, I, p. 16.

(3) David T. W. E., *Evidence of glacial action in the Carboniferous and Hawkesbury series*. (E. S. Wales). Quart. Journ. of Geol. Soc. XLII, 1897, p. 190.

i materiali trasportati. Si spiega bene quindi perchè nel miocene medio piemontese i fossili manchino o sieno scarsi dove i conglomerati abbondano o sono costituiti da grossi elementi. Non ha così molto valore l'obbiezione creduta più grave mossa all'ipotesi del Gastaldi, la quale ritengo debba aversi in massima considerazione nello spiegare l'origine dei conglomerati oligo-miocenici del Piemonte perchè trova un appoggio anche in fatti attualmente in azione in un ambiente che non deve esser molto dissimile da quello delle nostre regioni durante il periodo miocenico.

Suddivisione della fauna del miocene medio piemontese.

Il terreno miocenico medio offresi quasi con le stesse *facies* e gli stessi fossili predominanti in quasi tutte le contrade dove sviluppasi. Il *Pecten scabrellus*, la *Cardita Jouanneti*, che è la forma elveziana tipica, la *Protoma cathedralis*, l'*Ancillaria glandiformis* e l'*Aturia Aturi* trovansi egualmente copiose in Piemonte, in Francia (Faluns de Beaugè entre Maine-et-Loire, de Touraine, de Salles, de Saubrigues et de S. Iean de Marsacq, bassin du Rhône, ecc.) nel bacino di Vienna, in Spagna (Barcellona, Andalusia). Ma la fauna del miocene medio del bacino piemontese ha più che con altre analogia con quella dei *faluns de la Touraine.*

Il complesso dei molluschi della formazione piemontese ha, come già ho detto, *habitus* di clima caldo, non però tropicale. Non è certo possibile dare il numero esatto delle forme, oscillando questo a seconda del criterio col quale le specie vengono delimitate; in media sono forse circa 1800, delle quali poco più di 100 sopravvivono ancora nel Mediterraneo. Col sopravvenire poi dei tempi glaciali moltissime emigrarono verso più calde latitudini, dove un piccolo numero solo conservò i caratteri inalterati e le troviamo quindi ancor oggidì viventi nei mari intertropicali; ma la gran parte delle specie subirono le modificazioni indotte dall'ambiente diverso ed adattandosi vennero a costituirsi in forme rappresentative nello spazio, nello stesso modo che, pur non uscendo dalla serie terziaria piemontese, si originarono le forme

rappresentative nel tempo ([1]). Le specie che più hanno resistito, e si trovano quindi viventi nel Mediterraneo, appartengono in generale a zone più basse della littorale e non poche sono planktoniche.

Le forme elveziane si differenziano in complesso da quelle degli altri piani del miocene e del terziario ed è notevole il trovarsi insieme una certa proporzione di forme tortoniane. I tipi elveziani cominciano ad esser già in certo modo differenziati nell'aquitaniano; gl'individui delle marne sono sottili e gracili e rinvengonsi quasi con la stessa statura in alcuni depositi eocenici perchè, viventi in ambienti tranquilli e non subendo quasi le mutazioni dell'ambiente, si conservarono sino al pliocene od ai mari attuali a causa del ripetersi di condizioni simili in momenti geologici diversi.

Variabili sono le specie a seconda della *facies* litologica del deposito nel quale vengono raccolte e ciò si spiega con le differenze del substrato sul quale gl'individui abitavano. Notevole è il fatto d'alcune forme che trovansi in tutte le varie *facies* litologiche del miocene medio, in tutte o quasi le località e si sono conservate inalterate sino ad oggi anche nella medesima area di distribuzione geografica od in climi più caldi. Ma la gran parte delle forme sono estinte o modificate; di pochissime non si riesce a trovar chiaramente il filo della discendenza sino a noi e nel complesso riesce ben dimostrato il ciclo vitale che subiscono i generi come le specie e gl'individui.

È anche da porre attenzione al fatto che i generi più ricchi di forme nel miocene medio od hanno emigrato o, se sono sopravvissuti nel Mediterraneo, si sono enormemente ridotti di specie e d'individui. I *Conus*, p. es., straordinariamente abbondanti tra i fossili miocenici torinesi, nel Mediterraneo sono appena ridotti ad una sola specie, mentre la ricchezza delle forme è massima negli attuali mari caldi. Egualmente le famiglie più

([1]) Ho così chiamato quelle specie che si sono conservate attraverso due o più periodi subendo modificazioni poco accentuate in modo che risulta chiara più che una discendenza una variazione; le due forme hanno nomi specifici diversi, ma la derivazione è evidentissima.

V. Bellini Raffaello, *L'influenza dei mezzi come causa di variazioni e di dispersione nei molluschi.* Boll. Soc. Natur. di Napoli; vol. XVIII, 1904.

importanti del miocene medio piemontese sono anche notevoli per abbondanza di specie nella fauna delle latitudini calde, tutte tipicamente littorali o di zona poco profonda.

I seguenti generi, numerosi di forme, abbondantissimi d'individui o sotto altro aspetto degni di nota del miocene medio torinese, sono attualmente scomparsi o molto ridotti nel Mediterraneo, ma egualmente ricchi nei mari caldi.

	Nell'elvez. torinese specie	Nei mari caldi specie	Nel Mediterraneo specie
Ancillaria	4	45	—
Olivella	10	30	—
Porphyria ed Oliva . . .	10	60	—
Terebra	24	200	—
Conus	44	350	1
Clavatula	28	20	—
Halia	1	1	—
Cancellaria	41	100	—
Marginella	10	200	circa 10
Mitra	144	180	10
Latirus	21	25	—
Cyllenina	4	15	—
Cypraea	20	150	5
Solarium	15	20	2
Crassatella	3	35	—

Tra altri generi poco numerosi di specie, ma che oggi trovansi nei mari caldi mentre non esistono o non sono tipici nella fauna mediterranea, noterò: *Siphonaria*, *Borsonia*, *Harpa*, *Lyria*, *Fusus*, *Metula*, *Phos*, *Coralliophila*, *Persona*, *Cassis*, *Oniscia*, *Sigarctus*, *Scalaria*; tutti aventi tipici rappresentanti nella fauna miocenica.

Alcuni generi di questa sono propri dei climi freddi: *Limacina* (mari artici, antartici ed Atlantico profondo), *Trophon* (mari artici ed antartici), *Astarte* (boreale e glaciale).

Le specie qui in seguito segnate abbondano d'individui in quasi tutte le località e *facies* del miocene medio:

Aturia Aturi (Bast.)
Spirulirostra Bellardii (d'Orb.)
Scaptorrhyncus miocenicus Bell.
Balantium pedemontanum Mayer
Vaginella Calandrellii Mayer
Ringiculospongia Bonellii (Desh.)
Ancillaria glandiformis Lam.
Pleurotoma rotata (Brocchi)

Porphyria cylindracea (Bors.)
» *Dufresnei* (Bast.)
Strioterebrum Basteroti (Nyst)
Chelyconus ponderosus (Brocchi)
Chenopus pes-pelicani (L.)
Turritella turris (Bast.)
Protoma cathedralis (Brongn.)
Oxystele Amedei (Brongn.)
Ranella marginata (Mart.)
Naticina catena (Da Costa)
Ficula geometra (Bors.)
Eburna eburnoides Lam.
Phos citharella (Brongn.)
Zonaria fabagina (Lk.)
Ostrea edulis L.
Aequipecten scabrellus (Lk.)

Questo gruppo di specie dà il tipo all'elveziano piemontese e ne costituisce la caratteristica paleontologica; altri gruppi sono propri delle varie *facies*.

Sistematicamente la fauna del miocene medio piemontese è conosciuta in modo esauriente; la grande opera del Bellardi e Sacco ([1]), fondamentale a questo riguardo, non potrebbe esser più completa e numerose monografie illustrano famiglie speciali o determinate località. Ma lo studio per la geologia più importante è quello di caratterizzare con criterî paleontologici le *facies* diverse della formazione; questo lavoro ne pone direi quasi le basi, giacchè non è da considerarsi neppure un tentativo la distinzione fatta da Martins e Gastaldi ([2]) nel 1850 di un miocene inferiore, o *regione a conglomerati,* e d'uno superiore, o *regione a molassa;* ghiaioso e conglomeratico il primo, marnoso ed arenaceo il secondo; questa differenza, scrivono gli autori, è dovuta non solo a diversità di caratteri mineralogici e litologici, ma anche alle faune che vi sono differenti.

Le varie *facies* del miocene medio non sono tutte egualmente fossilifere; più d'ogni altra è quella arenaceo–sabbiosa, dove la raccolta dei fossili è anche più agevole; questa *fauna* è quella, impropriamente detta, *di Superga.* Ma anche in una stessa zona la distribuzione dei fossili non è uniforme, abbondando specialmente in alcuni punti accumulatisi specialmente per successivi depositi tumultuosi che hanno cagionato la morte di molti animali marini, mentre intere estensioni ne sono prive.

([1]) Bellardi L. e Sacco F., *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Torino, 1872-1904 (30 volumi o parti, delle quali il Bellardi ha compiuto sino a tutta la parte VI, 1888).

([2]) Martins e Gastaldi. *Essai sur les terr. sup. de la vallée du Po aux environs de Turin, comparés à ceux de la plaine Suisse.* Bull. Soc. Géol. de France. T. VII, 1850.

Segue il quadro delle varie zone o *facies* del miocene medio, della zona batimetrica alla quale corrispondono, della natura litologica e caratteristica paleontologica. Si succedono da α ad ε, corrispondendo le *facies* sabbiose e ghiaiose a livelli più elevati, le sottili ed arenacee a più profondi, ove i depositi si formavano con tranquilla lentezza.

Zone o *facies*	Corrisp. zona batimetrica	Natura litologica	Fossili predominanti
α) *Dei grossi molluschi littorali.*	Littorale.	Banchi ciottolosi a grossi elementi.	Coni, Cassidee, Bivalvi e Turritelle.
β) *Dei gasteropodi littorali e dei coralli.*	Littorale e laminarie.	Banchi molassici ciottolosi.	Abbondanza di gasteropodi, qualche grossa bivalve, *Pentacrinus Gastaldi*, *Cydaris avenionensis*, coralli, miogipsine e lepidocicline.
γ) *Delle turritelle.*	Delle coralline ed in parte delle laminarie.	Marne ed arenarie.	Turritelle (60% dei fossili che si raccolgono), Pleurotome, Terebre, Coni, Nasse, pochi bivalvi, Scafopodi.
δ) *Dei litotamni e delle lucine.*	Modificazione della precedente per la natura arenacea del fondo ed incrostante delle acque.	Banchi arenacei calcari.	Litotamni e Lucine.
ε) *Dei pteropodi.*	Più profonda e più lontana dalle spiaggie; vi mancano ciottoli e la fauna è planktonica.	Arenarie micacee e sottili sabbie grigie.	Pteropodi.

DESCRIZIONE DELLE VARIE *FACIES*.

AVVERTENZA. — Le ripartizioni dei fossili nelle varie *facies* litologiche sono state dedotte dalla collezione del R. Museo Geologico di Torino, da quella del sig. E. Forma di Torino, dalle mie raccolte nei siti fossiliferi e da monografie speciali. Tra queste, oltre quelle antiche del Sismonda e del Michelotti, quella del Bellardi e Sacco e la predetta mia nota, citerò ancora:

PARONA C. F. — *Note sui cefalopodi terziari del Piemonte.* Paleont. Italica, I, Pisa, 1898.

AUDENINO L. — *I Pteropodi miocenici del Monte dei Cappuccini in Torino.* Boll. Soc. Malacol. Ital., XX, 1897.

CREMA C. — *Sopra alcuni decapodi terziari del Piemonte.* Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XXX, 1895.

DE ALESSANDRI G. — *Contribuz. allo studio dei cirripedi fossili d'Italia.* Boll. Soc. Geol. Ital., XIII, 1894.

ROVERETO G. – *Serpulidae del terzario e del quaternario in Italia.* Paleont. Italica, IV, Pisa, 1898.

AIRAGHI C. — *Echinidi terziari del Piemonte e della Liguria.* Paleont. Italica, Vol. VII, Pisa, 1901.

NOELLI A. — *Contr. allo studio dei crinoidi terziari del Piemonte.* Atti Soc. It. Sc. Nat. XXXIX, Milano, 1900.

DE ANGELIS G. — *I corallari terziari dell'Italia settentrionale.* Mem. R. Acc. Lincei. Classe Sc. Matem., Fis. e Nat. 1894.

OSASCO E. — *Di alcuni corallari miocenici del Piemonte.* Atti R. Acc. Sc. di Torino, Vol. XXXII, 1897.

CAPEDER G. — *Contr. allo studio dei litothamnion terziari.* Malpighia, XIV, 1900.

DERVIEUX E. — *Le Marginuline e le Vaginuline terz. del Piem.* Boll. Soc. Geol. Ital., XIV, 1895. — *Le Nodosarie terziarie del Piem.* Ibid., XII, 1893. — *Le Frondicularie terziarie del Piem.* Ibid., XI, 1892. — *Foraminif. terz. del Piem. e specialm. sul gen. Polymorphina,* d'Orb. Ibid., XVII, 1898.

Il segno * posto presso i nomi delle specie indica che queste sono caratteristiche della zona. Le liste comprendono le sole specie più comuni, più notevoli od esclusive.

Facies α.

Zona dei grossi molluschi littorali.

Questa zona s'estende da Albugnano sino ai colli più prossimi a Torino per Baldissero e le località più note per la raccolta dei fossili sono Albugnano, Casalborgone e S. Raffaele più verso Torino (A, C, R, nella lista seguente).

I fossili di questa *facies* sono generalmente spessi e piuttosto grandi di dimensione. Tra i molluschi predominano turritelle e bivalvi di tipo esclusivamente littorale. La natura mineralogica della formazione è ciottolosa a grossi elementi.

Molluschi.

Cefalopodi	4
Gasteropodi	100
Scafopodi	1
Pelecipodi	50

Scaptorrhyncus miocenicus Bell. A.
Aturia Formae Par. A.
» *Aturi* Bast. A.
Sulcogladius Collegnoi Bell. et Mich. A.
Antale Bouei Desh.
* *Surcula terebraeformis* Bell. A.
Drillia fallax (Grat.) A.
* *Clavatula albucianensis* Bell. A.
» *bicarinata* Bell. A.
Borsonia uniplicata (Nyst) A.
* *Nassa albucianensis* Bell. A.
* » *obesa* Bell. A.
» *subquadrangularis* Mich. A.
* *Latiaxis inermis* Bell. A.
Latirus exornatus Bell. A.
Chrysodomus minutus Bell. A.
» *pluriplicatus* Bell. A.
Mitra cofusiformis Bell. A.
* » *agnata* Bell. A.
* » *citima* Bell. A.
Mitra margaritifera Bell. A.
* *Uromitra antemissa* Bell. A.
* » *belliata* Bell. A.
* *Exilia parvosimplex* Sacco A.
* *Columbella ringens* Bell. A.
* » *albucianensis* Sacco A.
» *augusta* Sacco A.
* » *praelongata* Sacco A.
Galeodea echinophora (L.) R.
* » *deformis* Sacco R.
» *miocristata* Sacco A.
Sconsia striata (Lam.) A.
Eudolium subfasciatum Sacco R
Ampullonatica repressa (Rov.) Sacco A.
Ficula geometra (Bors.) R.
Sthenorytis retusa (Broc.) A.
» *proglobosa* Sacco A.
Discoscala taurocolligens Sacco A.
Cirsotrema Seguenzai Pant. C.
» *muticum* (Defr.) A.

Acrilla amoena (Phil.) A.
Turriscala torulosa (Broc.) A.
Niso taurinensis Sacco A.
» *terebellum* Chemn. A.
Solarium simplex (Bronn) R.
* *Lithoconus subacuminatus* (d'O.) A.
Conospirus Bronni (Mich.) ACR.
Cheliconus Puschi (Mich.) AR.
» *Marii* Sacco A.
» *clavatus* (Lam.) A.
» *tauroventricosus* Sac. A.
» *subnicobaricus* d'Orb. A.
Xenophora testigera (Bronn) R.
* *Nerita caronis* (Brongn.) R.
Patella crassicostata Rov. A.
Turritella turris Bast. A.
» *terebralis* Lk. R.
Archimediella miotaurina Sacco AR.
Haustator vermicularis (Broc.) A.
Tuba miocenica Sacco R.
Ostrea digitata Eichw. R.
» *frondosa* De Serres AR.
Anomia ephippium L. AR.
Pycnodonta cochlear (Poli) A.
Macrochlamys latissima (Broc.) A.
Pecten arcuatus (Broc.) A.
Axinaea bimaculata (Poli) R.
» *insubrica* (Brocchi) AR.
Limopsis aurita (Broc.) AR.
* *Cardita striatellata* Sacco R.
Ringicardium danubianum Mayer A.
Ventricola tauralternans Sacco A.
Holia praecedens Pont. A.
Cyllene Desnoyersi (Bast.) A.
Aequipecten Haueri (Mich.) A.
* *Gibbomodiola taurarcuata* Sacco A.
* *Lazariella striatellata* Sacco A.
* *Ceromyella miotaurina* Sacco A.

Coralli.

Eupsammia trochiformis (Brg.) A.
Dendrophyllia digitalis Blainv. A.
» *globulina* Mich. A.
Balanophyllia praelonga Mich. R.
* *Phymastraea Capellinii* De Ang. A.
Trochocyathus versicostatus Michelotti A.
» *subcristatus* E. H. A.
* *Aphastraea adscita* De Ang. A.
Desmophyllum subturbinatum Michelotti A.
Leptastraea anomala (Mich.) A.
Polytremacis abdita De Ang. A.
* *Phyllangia microsyderea* De Ang. A.
Deltocyathus taurinensis Mich. R.
» *cylindricus* Mich. R.
* *Rhyzotrochus deperditus* Mich. A.

Annelidi.

Serpula semisurrecta Rov. A.
Pomatoceras polytremus (Phil.) A.

Crostacei.

Callionassa subterranea Mtgu A.

Facies β.

ZONA DEI GASTEROPODI LITTORALI E DEI CORALLI.

Questa seconda *facies* del miocene medio, sviluppata principalmente nella parte occidentale dei colli torinesi, è la più estesa e fossilifera; specialmente vi abbondano i gasteropodi di tipo littoraneo, pochi pelecipodi, coralli, foraminiferi.

La parte superiore della zona è ricca in crinoidi e forse corrisponde al *Serravalliano* del Mayer, o più recente elveziano, che in Piemonte verrebbe quindi caratterizzato dal gran numero d'articoli di *Pentacrinus Gastaldii*, da gasteropodi, balani, coralli, *Cydaris avenionensis* ed altri echinidi. Una marna compatta la separa dal soprastante tortoniano.

Nei suddetti depositi mancano le miogipsine, mentre sole od associate a lepidocicline si raccolgono in altri siti ove affiorano le formazioni del più antico elveziano (*Grundiniano* di Mayer). Avremo quindi per questa estesa *facies*, litologicamente caratterizzata da banchi sabbioso-arenacei, la seguente successione cronologica di depositi dai più recenti ai meno:

a) Sabbie a *Pentacrinus Gastaldii* e *Cydaris avenionensis*, gasteropodi e bivalvi. Assenza di miogipsine.

b) Sabbie con miogipsine, separate dalle precedenti da interposta marna.

c) Sabbie con miogipsine e lepidocicline.

Una distinzione netta tra queste varie specie della *facies* però non esiste, potendosi trovare riunite in una stessa località.

Molti sono i siti ricchi di fossili e ben conosciuti da gran tempo: essi vanno compresi sotto il comun nome di *Colli torinesi* e possiamo disporli, s'intende i più importanti e noti, in quattro gruppi:

A) Località più prossime a Torino:

1 *Val Salice* (prima *Rio Batteria*).
2. *Villa Cochis* in alta *Val Salice* (prima *Villa Forzano*).
3. *Villa Picco* sopra S. Margherita (prima *Villa Lagrange*).
4. *Villa Allason*.

5. *Monte dei Cappuccini* sopra Torino.
6. *Termofourà.*
7. *Pian dei Boschi.*
8. *S. Margherita.*
9. *Villa Bellino.*
10. *Fontana dei Francesi.*
11. *Valle di Reaglie.*

B) Località presso Baldissero:

12. *Baldissero.*
13. *Val Ceppi.*
14. *Bric Berton.*
15. *Tetti Varetti.*

C) Località verso Sciolze:

16. *Villa Rovasenda.*
17. *S. Antonio.*
18. *Bosco Grande.*
19. *Resea.*

D) Località presso Bersano:

20. *Bersano.*
21. *Vallia.*
22. *La Morra.*

E) Località presso Chivasso:

23. *Valle di Cimena* sotto la Villa Revel.
24. Collina di *S. Genesio* al disopra la Villa Ceriana.

Molluschi.

In cifra abbastanza approssimativa è questa la ricchezza in molluschi di questa seconda *facies:*

Cefalopodi	14
Pteropodi	18
Eteropodi	1
Gasteropodi.	1157
Amfineuri	3
Scafopodi	11
Pelecipodi	300

Ripeto che non è il caso di dare l'elenco completo di tutte le specie di questa *facies;* solamente esporrò una lista di quelle

più diffuse, ossia che vennero raccolte con certa frequenza in più di quattro località, ed altre liste di forme notevoli delle varie località sopra accennate.

Specie maggiormente diffuse.

Scaptorrhyncus miocenicus Bell.
Spirulirostra Bellardii d'Orb.
Aturia Aturi Bast.
* *Gamopleura taurinensis* Sism.
Balantium pedemontanum Mayer
Vaginella depressa Dand.
» *Calandrellii* Michelt.
* *Murex Borsoni* Michel.
* » *Sedgwickii* Michel.
* » *subasperrimus* d'Orb.
* » *Genei* Bell.
* » *striaeformis* Michel.
» *Lassaignei* Bast.
* *Oceuebra bicaudata* (Bors.)
* *Fusus semirugosus* Bell. et Mich.
* *Jania maxillosa* (Bon.)
* *Chrysodomus glomoides* (Genè)
* *Myristica cornuta* (Agass.)
* *Metula reticulata* Bell et Mich.
* *Pollia Albertii* Michelt.
* » *varians* Michelt.
* *Euthria abbreviata* Bon.
* *Triton appenninicum* Sassi
» *laevigatum* De Serres
* *Persona tortuosa* (Bors.)
* *Ranella multigranosa* Bell.
* » *gigantea* Lam.
» *elongata* Bell. et Mich.
* » *marginata* Mart.
Pleurotoma vermicularis Grat.
» *rotata* Brocchi
» *citrina* Bellardi
» *subcoronata* Bell.
* » *denticula* Bast.
* » *stricta* Bell.
Surcula intermedia (Bronn)
» *Kossuthi* Bell.
» *avia* Bell.
* » *Bardini* Bell.
* *Genota ramosa* (Bast.)
* *Drillia coercita* Bell.
» *varicosta* Bon.
* » *sejungenda* Bell.
» *cerithioides* Desm.
* » *Benoisti* Bell.
* » *crispata* Jan.
* *Clavatula asperulata* Lam.
* » *praetiosa* Bell.
* » *Eichwaldi* Bell.
* » *Seguini* Mayer
* » *seminarginata* Lam.
* *Pseudotoma laevis* Bell.
» *Bonellii* Bell.
* *Borsonia prima* Bell.
* *Clathurella pluricostata* Bell.
Exilia ordita (Bon.)
* *Eburna eburnoides* Math.
* *Nassa Bowerbanki* Michel.
» *tessellata* Bon.
» *familiaris* Mayer
» *intercisa* Genè
* » *clavatula* Mayer
» *badensis* Partsch
* *Cyllenina ovulata* Bell.
Purpura arata Bell.
* » *elongata* Bell.
* *Vitularia lingua boris* (Bast.)
* *Taurasia subfusiformis* (d'Orb.)
* *Coralliophila granifera* (Michl.)
* *Porphyria inflata* Bell.
* » *picholina* (Brongn.)
» *cylindracea* (Bors.)
» *Dufresnei* (Bast.)
* *Olivella longispira* Bell.
Ancillarina suturalis (Bon.)
* *Ancillaria sismondana* (d'Orb.)
» *glandiformis* (Lam.)
Tudicla rusticula (Bast.)

* *Fasciolaria terebelliana* (Grat.)
* *Latirus crassus* (E. Sism.)
* » *concinnus* Bell.
* *Mitra subumbilicata* Bell.
* » *acuta* Bell.
* » *afficta* Bell.
* » *optabilis* Bell.
* » *rectiplicata* Bell.
* *Uromitra canaliculata* Bell.
* » *minuta* Bell.
* *Micromitra seminuda* Bell.
* *Lyria magorum* (Brocchi)
* » *taurinia* (Bon.)
* *Volutilithes ficulinus* (Lam.)
* *Marginella taurinensis* Michl.
» *elongata* Bell. et Mich.
* *Columbella curta* (Duj.)
» *Klipsteini* Michel.
Cassis mamillaris (Grat.)
Semicassis miolaevigata Sacco
Cassidea cypraeiformis (Bors.)
Galeodea echinophora (L.)
Oniscia cythara (Brocchi)
Ficula condita (Brongn.)
» *geometra* (Bors.)
Naticina catena (Da Costa)
* *Sigaretus aquensis* Recl.
Cernina compressa Bast.
Sthenorytis proglobosa Sacco
Cirsotrema crassicostatum (Desh.)
Discoscala scaberrima (Micht.)
» *taurocolligens* Sacco
Turriscala torulosa Brocchi
* *Hemiacirsa prolanceolata* Sacco
» *taurounceolata* Sacco
* *Subula fuscata* (Brocchi)
* » *plicaria* (Bast.)
Terebrum acuminatum (Bors.)
» *subtessellatum* (d'Orb.)
Strioterebrum Basteroti (Nyst)
Hastula subcinerea (d'Orb.)
Niso terebellum (Chemn.)
* *Pyramidella eulimoides* Sacco
Ringiculospongia Bonellii (Desh.)
Ringicula auriculata (Mén.)
Solarium humile Michel.
Lithoconus antiquus (Lam.)
Conospirus Dujardini (Desh.)
Chelyconus conoponderosus Sacco
* » *mucronatolaevis* Sacco
» *ponderosus* (Brocchi)
» *Puschi* (Michel.)
» *clavatus* (Lam.
* » *taurinensis* (Bell. et Michel.)
* *Strombus nodosus* (Bors.)
Sulcogladius Collegnoi (Bell. et Mich.)
Chenopus meridionalis (Bast.)
» *pes-pelicani* (L.)
Halia praecedens Pantan.
Zonaria fabagina (Lam.)
* » *pinguis* (Bonelli)
* *Bonellitia evulsa* (Sol.)
* *Contortia deshayesiana* (Desm.)
Sveltia lyrata (Brocchi)
* *Cerithium Sismondae* Michel.
» *taurinium* Bell. et Mich.
Ptychocerithium taurobronnoides Sacco
» *turritoplicatum* Sacco
Turritella turris Bast.
» *terebralis* Lam.
Archimediella miotaurina Sacco
Haustator vermicularis (Brocchi)
Protoma cathedralis (Brongn.)
Tuba miocenica Sacco
Calyptraea chinensis (L.)
Capulus Barrandei Hörnes
Amaltea sulcata (Bors.)
Nerita martiniana Math.
Astralium granosum (Bors.)
* *Oxystele Amedei* (Brongn.)
Actaeon pinguis (d'Orb.)
Antale Bouei (Desh.)
Entalis badensis (Partsch)
» *taurostriata* Sacco
Ostrea edulis L.
* » *neglecta* Michel.
» *frondosa* De Serres
Ostreola Forskählii (Chemn.)

Pycnodonta cochlear (Poli)
Anomia ephippium L.
Monia striata Brocchi
* *Chlamys tauroperstriata* Sacco
Aequipecten scabrellus (Lk.)
» *Malvinae* (Dub.)
Pecten Beudanti Bast.
» *Josslingii* Sow.
Plicatula mytilina (Phil.)
» *miocenica* (Michelt.)
Ctenodes tenera (Chemn.)
Modiola taurinensis (Bon.)
Axinaea insubrica (Brocchi)
Limopsis aurita (Brocchi)
Nucula placentina Lk.
Leda pella (L.)
* *Cardita crassa* (Lam.)
Crassatella concentrica (Duj.)
* *Chama garmella* De Greg.
Timoclea ovata (Pennant)
Psammobia affinis (Duj.)
Ervilia castanea (Mtgu.)
Mactra subtruncata (Da Costa)
Corbula carinata Duj.
Xylophaga dorsalis (Turt.)
Cryptodon flexuosus (Mtgu.)
Lucina bellardiana Mayer
* *Loripes dentatus* (Defr. Bast.)
Divaricella divaricata (L.)
* *Dentilucina tumida* (Michel.)
Pecchiolia argentea (Mar.)

Forme notevoli delle varie località od in qualcuna a preferenza raccolte.

Val Salice.

Rhyncholites suballionii Sacco
Cavolinia aurita (Bon.)
Balantium sulcosum (Bon.)
Vaginella testudinaria Michel.
Carinaria Hugardi Bell.
Murex striatissimus Bell.
» *scalarioides* Blainv.
» *cristatus* Brocchi
» *punctulatus* Bell.
» *perfoliatus* Bon.
Jania labrosa (Bon.)
Chrysodomus striatus Bell.
Pollia intercisa Michel.
» *ponderosa* Bell.
Euthria costata Bell.
Anura ovata Bell.
Triton parvulum Michel.
» *elongatum* Michel.
Ranella Bellardii Weink.
» *Michelottii* Bell.
Pleurotoma sororcula Bell.
» *obsoleta* Bon.
Pleurotoma Bronnii Bell.
Drillia sublaevis Bell.
» *Matheroni* Bell.
» *Michelottii* Bell.
» *similis* Bell.
Clavatula taurinensis Mayer
» *nodosa* Bell.
» *gothica* Mayer
Homotoma semicostata Bell.
Clathurella minutestriata Bell.
Nassa turgidula Bell.
» *subreticulata* Bell.
» *taurinensis* Mayer
» *connectens,* Bell.
» *Pauli* R. Hörnes
Cyllenina pleurotomoides Bell.
Purpura bicarinata Bell.
Coralliophila varicosa Bell.
» *crassicostulata* Bell.
Olivella brevis Bell.
Mitra supergensis Bell.
» *crassiuscula* Bell.

Mitra longispirata Bell.
Uromitra consanguinea Bell.
Columbella adjecta Bell.
Cerithiella postdensicosta Sacco
Ompholoclathrum Aglauriae (Brongn.)
Haliotis ovata (Bon.)
Patella neglecta Michel.
Chiton miocenicus Michel.
Spondylus gaederopus L.
» *crassicosta* Lam.
Pseudamussium corneum Sow.
Machrochlamys Holgeri Geintz.
Acesta miocenica (Sism.)
Barbatia candida (Chemn.)
Actinobolus divaricata Sacco
Neilo Monterosatoi Bell.
Callistotapes taurogibbus Sacco
Psammobia taurovata Sacco
Jouannetia semicaudata (Desm.)
Mantellum hians (Gmel.)
Pholadomya taurinensis Sacco
Basterotia taurinia (Bon.)

Dintorni di Villa Forzano (oggi Villa Cochis) *in Alta Val Salice.*

Murex Sismondae Bell.
» *Swainsoni* Mich.
» *heptagonus* Bronn.
» *absonus* Jan.
» *cristatus* Broc.
» *elatus* Bell.
Ocenebra caperata Bell.
Chrysodomus glomoides Genè
Myristica cornuta Agass.
Euthria Puschi Andr.
Anura striata Bell.
Ranella Bellardii Weink.
Surcula polliaeformis Bell.
Clavatula praetiosa Bell.
» *nodosa* Bell.
Pseudotoma praecedens Bell.
Aphanitoma miocenica Bell.
» ? *fascellina* (Duj.)
» *Collegnii* Bell.
Nassa Bowerbankii Michel.
» *subesulcata* Bell.
Coralliophila angusta Bell.
» *longa* Bell.
Ancillina pusilla Fuchs
Mitra indistincta Bell.
» *megaspira* Bell.
» *cepporum* Bell.
» *producta* Bell.
Uromitra granum Bell.
» *rectiplicata* Bell.
Dyptycomitra filifera Bell.
» *clathrata* Bell.
Columbella doliolum Bell.
» *turgida* Bell.
» *proxima* Bell.
Leptoconus Allionii (Michlt.)
Funiscala mioturrita Sacco
Terebrum postneglectum Sacco
Eulimella persuturatoturris Sacco
Torinia Albertinae Sacco
Cerithium vulgatum Brug.
Cerithiopsis tubercularis (Mtgu.)
Petaloconchus intortus (Lk.)
Euthria spinosa Bell.
Ormastralium carinatum (Bors.)
Purpura arata Bell.
Haliotis monilifera Bon.
Haustator desmarestinus (Bast.)
Patella Borni Mich.
» *subcentralis* Rov.
Scutum Bellardii (Mich.)
Emarginula Chemnitzii (Michl.)
Mandolina gibbosa (Bors.)
Porphyria inflata Bell.
Monia tauraculeata Sacco
Spondylus concentricus Brn.
Alectryonia tauroparva Sacco.
Flexopecten flexuosus (Poli)
Megaxinus ellipticus (Bors.)
» *transversus* (Brn.)

Myrtea strigillata (Reuss)
» *tauromagna* Sacco
Tellina serrata Ren.
Tellinula incarnata (L.)
Papillicardium pertransversa Sacco
Chama gryphina Lamk.
Acar clathrata Duj.
Dosinia lupinus (Poli)
Cytherocardia cytheroides (Mayer)
Myocardia Deshayesi (Bell.)
Psammobia taurovata Sacco
Jouannetia semicaudata (Desm.)
Taurotapes Craverii (Michel.)
Corbula revoluta (Brocchi)
» *gibba* (Olivi)
Antale Bouei (Desh.)

Dintorni di Villa Lagrange (oggi Villa Picco) *sopra S. Margherita.*

Murex Swainsoni Mich.
Genota ramosa (Bast.)
Drillia crispata (Jan.)
» *incrassata* (Duj.)
Borsonia prima Bell.
Clathurella Collegnii Bell.
» *pluricostata* Bell.
Homotoma Tapparonii Bell.
Nassa Fischeri Bell.
Coralliophila granifera (Michl.)
Micromitra seminuda Bell.
Diptychomitra sublaevis Bell.
Haliotis monilifera Bon.
Ostreola Forskählii (Chemn.)

Dintorni di Villa Allason.

Puperita picta (Féruss.)
Ocenebra fodicata (Bell.)
Nassa oblita Bell.
Mitra finitima Bell.
Turritella tricarinata (Brocchi)
Xenophora Deshayesi Michl.
Cryptodon flexuosus (Mtgu.)
Arcopagia balaustina (L.)
Tellinula incarnata (L.)
Cardiolucina striatula (Nyst)
Dentilucina Barrandei (Mayer)
Callista pedemontana (Lk.)
Diplodonta rotundata (Mtgu.)
Entalis badensis (Partsch)

Monte dei Cappuccini sopra Torino.

Rhyncolites Formae Sacco
» *Paronae* Sacco
Sepia verrucosa Bell.
Sepion? taurinense Sacco
Typhis fistulosus (Br.)
Fusus semirugosus Bell. et Mich.
Pleurotoma vermicularis Grot.
» *desita* Bell.
Surcula multifilosa Bell.
Clavatula basilica Bell.
» *excarata* Bell.
Pseudotoma striolata Bell.
Nassa Coppii Bell.
» *Brusinae* Bell.
» *perrara* Bell.
» *arata* Bell.
» *Bowerbanki* Münst.
» *nitens* Bell.
» *subcaudata* Bell.
» *Pauli* Hörnes
Mitra taurinensis Bell.
» *constricta* Bell.

Mitra paucisulcata Bell.
» *perlonga* Bell.
» *parens* Bell.
» *sororcula* Bell.
» *umbilicosa* Bell.
» *adsita* Bell.
» *aculeata* Bell.
Uromitra drilliaeformis Bell.
Columbella parva Sacco
Chelyconus montisclavus Sacco
» *Belus* (d'Orb.)
» *avellana* (Lk.)
Brocchia sinuosa (Brocchi)
Astralium subspinosum (Rov.) Sacco
» *taurospeciosum* Sacco
Tinostoma Woodi (Hörnes)
Adeorbis trigonostoma (Bast.)
Sthenorytis retusa (Broc.)
Triton Borsoni (Bell.)
Lemintina arenaria (L.)
Euthria adunca Bronn
» *spinosa* Bell.
Natica millepunctata Lam.
Cassis mamillaris Grat.
Semicassis reticulata (Bonel.)
Zebinella decussata (Mont.)
Pollia affinis Bell.
Zonaria pinguis (Bon.)
Ancillaria pseudoconus Sacco
Chiton miocenicus Michel.
Dentalium sexangulum Schröth.
Antale vitreum (Schröth.)
» *taurocostatum* Sacco
Gadilina triquetra (Brocchi)
Cadulus taurovulus Sacco
Monia striata (Br.)
Spondylus concentricus (Brn.)
Pecten revolutus Michel.
» *subarcuatus* Tourn.
» *Grayi* Michel.
Axinaea inflata (Broc.)
Discors discrepans (Bast.)
Papillicardium papillosum (Poli)
Anadara turonica Duj.
» *diluvii* (Lam.)
Astarte solidula (Desh.)
Pinna pectinata (L.)
Myocardita Jouanneti (Bast.)
Callista erycina (L.)
» *pedemontana* (Lk.)
Brachidontes taurinensis (Michel.)
Pecchiolia argentea (Mar.)
Crassatella producta (Rov.) Sacco
Megaxinus bellardianus (Mayer)
Dentilucina miocenica (Michelt.)
Limea strigillata (Brocchi)
Mantellum inflatum (Chemn.)
Circomphalus Haidingeri (Hörnes)

Termofourà e vicinanze.

Nautilus Allionii Michel.
Rhyncolites Rovasendae Sacco
Carolinia revoluta (Bell.)
Typhis horridus (Brocchi)
Murex ovulatus Bell.
» *perpulcher* Bell.
» *hordeolus* Mich.
» *perfoliatus* Bon.
» *perlongus* Bell.
» *elatus* Bell.
Trophon bicarinatus Bell.
» *sculptus* Bell.
Ocenebra coelata (Grat.)
Coralliophila Renieri Michel.
Fusus Bredae Michel.
» *margaritifera* Bell.
Mayeria acutissima Bell.
Hemifusus pyrulatus (Bon.)
» *crassicostatus* Bell.
Metula mitraeformis (Broc.)
Pollia taurinensis Bell.
» *lirata* Bell.
Euthria obesa Michel.
» *intermedia* Michel.
» *adunca* Bronn
» *minor* Bell.

Anura inflata (Broc.)
» *Borsoni* (Genè)
» *Craverii* (Bell.)
» *pusilla* Bell.
Triton ranellaeforme Sism.
» *granosum* Bell.
» *speciosum* Bell.
» *praetextum* Bell.
Ranella Lessonae Bell.
Pleurotoma Serresi Bell.
» *Archimedis* Bell.
Surcula dimidiata (Brocchi)
Drillia obtusangula (Brocchi)
» *gibberosa* Bell.
» *denticulata* Bell.
» *spinescens* (Partsch)
» *crispata* (Jan)
Clavatula praetiosa Bell.
» *defossa* Bell.
» *carinifera* Grat.
Clinura trochlearis (Hörnes)
Pseudotoma Genei Bell.
Oligotoma Basteroti (Desm.)
» *ornata* (Defr.)
» *mirabilis* (Defr.)
Claturella detruncata Bell.
» *aequicostulata* Bell.
» *Collegnii* Bell.
» *Morellii* Bell.
Homotoma scalarata Bell.
Raphitoma Jeffreysii Bell.
» *Testae* Bell.
Nassa tracta Bell.
» *neglecta* Bell.
» *Rovasendae* Mayer
» *perpulchra* Bell.
» *intermedia* Genè
» *arata* Bell.
Purpura parvula Bell.
Taurasia coronata Bell.
Coralliophila costata Bell.
» *fusiformis* Bell.
» *abnormis* (Michlt.)
» *Renieri* (Michl.)
» *compta* Bell.
Porphyria marginata Bell.
Olivella obliquata Bell.
» *clavula* (Lam.)
Ancillaria patula (Dod.)
Fasciolaria verrucosa Bell.
Latirus Lynchi (Bast.)
» *taurinus* (Michel.)
» *inaequalis* Bell.
» *Cepporum* Bell.
» *coarctatus* Michel.
» *subcostatus* (d'Orb.)
Mitra brevispirata Bell.
» *nucleus* Bell.
» *lecta* Bell.
» *optabilis* Bell.
» *effossa* Bell.
» *finitima* Bell.
Uromitra crassicostata Bell.
Micromitra propinqua Bell.
» *taurina* Bell.
» *abbreviata* Bell.
Clinomitra Rovasendae Bell.
Dyptycomitra eximia Bell.
» *Michaudi* (Mich.)
Marginella suborulata d'Orb.
Pyrgolampros myoperplicatulus Sac.
Chelyconus mediterraneus (Brug.)
» *Deshayesi* (Bell. et Mich.)
Leptoconus Allionii (Mich.)
» *Brocchi* (Bronn)
Lithoconus parvicaudatus Sacco
Dendroconus Eschewegi (Da Costa)
Haustator Sismondai (Mayer)
Turritella Bellardii (Mayer)
» *tricarinata* (Brocchi)
Archimediella bicarinata Brus.
Sulcomarinula taurinensis Sacco
Clathrus mioatarus Sacco
Subula fuscata (Brocchi)
Hastula Farinesi (Fontannes)
» *striata* (Bast.)
Triton tuberculiferum Bronn
Solarium humile Michlt.
» *millegranosquamosum* Sac.
Capulus Barrandei Hörnes
Cerithium turritoplicatum Sacco
Triforis taurotarrita Sacco

Monophorus Dollfusi (Cossm.)
» *Bruguierei* (Mich.)
Trochocerithium turritum (Bon.)
Conocerithium tauroconicum Sacco
Seila trilineata (Phil.)
Bittium reticulatum (Da Costa)
Vermetus granosocostatus Sacco
Bivoniopsis tauropustulata Sacco
Hyalorisia taurinia (Mich.)
Nerita gigantea Bell. et Mich.
» *martiniana* Math.
Puperita picta (Féruss.)
Bivetia dertonensis (Bell.)
Monodontella taurelegans Sacco
Phorculellus taurangulosus Sacco
Solariella taurobella Sacco
Tectura virginea (Müll.)
Scurria pileata (Bonelli)
Modulus Basteroti (Ren.)
Polinices submamillaris (d'Orb.)
Natica epiglottina Lam.
» *millepunctata* Lam.
Acinopsis venus (d'Orb.)
Actaeon semistriatus (Féruss.)
Bulla subampulla (d'Orb.)
Cylichnina testiculina (Bonelli)
Ienneria duclosiana (Bast.)
Trivia sphaericulata (Lam.)
Gulia acutangula (Fauj.)
Lazariella subalpina (Mich.)
Ledina fragilis (Chemn.)
Astarte solidula Desh.
Dentilucina striatula (Nyst)
Mirtea strigillata (Reuss)
Cassis laevigata Bors.
Galeodea tauropustulata Sacco
Cyllene Desnoyersi (Bast.)
Cyllenina ancillariaeformis (Bast.)
Fissurella italica Defr.
Patella Borni Mich.
Entalina tetragona (Brocchi)
Entalis badensis (Partsch)
» *taurostriata* Sacco
Spondylus gaederopus L.
Aequipecten mioalternans Sacco
Macrochlamys Holgeri Geintz.
Pectunculina anomala (Eichw.)
Cerastoderma Michelotti (Desh.)
Ringicardium burdigalinum (Lam.)
Cardium oblongulum (Rover.) Sacco
Chama gryphoides (L.)
» *gryphina* (Lk.)
Plicatula mytilina (Phil.)
Septifer oblitus (Mich.)
Barbatia barbata (L.)
Acar tauroclathrata Sacco
» *nodulosa* Müller
Tyndaria arata Bell.
Actinobolus pinnula Bast.
Cardita subalpina Mich.
Ventricola tauralternans Sacco
Timoclea ovata Pennant
Syndesmia taurolonga Sacco

Pian dei Boschi.

Pleurotoma vermicularis Grat.
» *citrina* Bell.
» *denticula* Bast.
» *Bronni* Bast.
» *caperata* Bell.
» *captata* Bell.
» *Gastaldii* Bell.
Surcula intermedia (Bronn)
» *avia* Bell.
Genota ramosa (Bast.)
Drillia crebricosta Bell.
» *coercita* Bell.
» *pustulata* (Brocchi)
» *unifilosa* Bell.
» *carinulata* Bell.
» *incrassata* (Duj.)
Oligotoma pannus (Bast.)
Clathurella effossa Bell.
Homotoma reticulata (Ren.)
» *producta* Bell.

Homotoma turritelloides Bell.
Mangelia longa Bell.
Raphitoma inaequicostata Bell.
» *Testae* Bell.
Latirus pinensis Bell.
Mitra aemula Bell.
» *peracuta* Bell.
Uromitra rectiplicata Bell.
» *avellana* Bell.
Scutum Bellardii (Mich.)
Marginella Borsoni (Bell.)
Columbella vicina Bell.
Pyrgolampros acostostrangulatus Sac.
Turbonilla pusilla (Phil.)
Eulimella tauroscalaris Sacco
Conospirus antediluvianus (Brug.)
» *Puschi* (Mich.)
Chelyconus mucronatolaevis Sacco
Nodiscala Scacchii (Hörnes)
Hemiacirsa taurolanceolata Sacco
Mathilda quadricarinata (Brocchi)
Tenagodes anguinus (L.)
Bicatillus deformis (Lk.)
Ommastralium carinatum (Bors.)
Ampullotrochus scutiformis Sacco
Chiton miocenicus (Mich.)
Middendorffia subcajetana (d'Orb.)
Entalis badensis (Partsch)
» *taurostriata* Sacco
Fustiaria Jani (Hörnes)

Presso Villa Bellino.

Nassa Pauli Hörnes
Mitra Dufresnei (Bast.)

Presso Fontana dei Francesi.

Olivella brevis (Bell.)
Ancillaria patula (Dod.)
Mitra finitima (Bell.)
Payraudeautia intricata (Don.)
Conospirus Bronni (Mich.)
Pseudamussium corneum (Sow.)
Terebrum neglectum (Mich.)
Spirulirostra Bellardii d'Orb.

Nella Valle di Reaglie.

Rhyncholites Allionii Bell.
Aturia Formae Parona.
Haustator vermicularis (Broc.)
Turritella tricarinata (Brocchi)
Naticina catena (Da Costa)
Chelyconus Puschi (Mich.)
» *avellana* (Lamk.)
Pleurotoma rotata (Broc.)
Terebrum acuminatum (Bors.)
Amalthea sulcata (Bors.)
Capulus Barrandei (Hörnes)
Entalis taurostriata Sacco
Crassitina concentrica (Duj.)
Cardita calyculata (L.)
Cerastoderma Michelotti (Desh.)
Axinaea insubrica (Brocchi)
Pycnodonta cochlear (Poli)

S. Margherita.

Spirulirostra Bellardii (d'Orb.)
Euthria magna Bell.
Dentilucina Barrandei (Mayer)

Dintorni di Baldissero.

Sulcogladius Collegnoi Bell. et Mich.
Aturia Formae Par.
Vaginella testudinaria Mich.
Typhis horridus (Broc.)
Murex latifolius Bell.
» *longus* Bell.
» *membranaceus* Bell.
» *Gastaldii* Bell.
» *aratus* Bell.
» *graniferus* Mich.
» *scalarioides* Blainv.
» *venustus* Bell.
» *umbilicatus* Bell.
» *foliatus* Jan.
Trophon citrinus Bell.
Ocenebra patula Bell.
» *Anconae* Bell.
» *insculpta* Bell.
» *geniculata* Bell.
» *minuta* Bell.
» *contorta* Bell.
» *caperata* Bell.
Coralliophila compta Bell.
Fusus Bredae Mich.
» *aequistriatus* Bell.
» *ventricosus* Bell.
Chrysodomus latisulcatus Bell.
» *striatus* Bell.
» *costulatus* Bell.
Metula mitraeformis (Brocchi)
Pollia intercisa Mich.
» *subspinosa* Bell.
» *lirata* Bell.
» *angusta* Bell.
» *compressa* Bell.
Clavella striata Bell.
» *raricostata* Bell.
Euthria inflata Bell.
» *longirostra* Bell.
» *mitraeformis* Bell.
» *intermedia* Mich.
» *adunca* Bronn

Anura Borsoni (Gené)
» *ovata* Bell.
Mitraefusus orditus Bell. et Mich.
Triton parvulum Mich.
» *elongatum* Mich.
Ranella Bellardii Weink.
» *multigranosa* Bell.
Pleurotoma trifasciata (Hörnes)
» *cuneata* Dod.
» *Serresi* Bell.
» *pinguis* Bell.
» *distorta* Bell.
» *conifera* Bell.
» *subnuda* Bell.
» *Bronni* Bell.
» *Galvanii* Bell.
» *Giebeli* Bell.
» *multistriata* Bell.
» *flammulata* Bell.
» *captata* Bell.
» *inermis* Partsch
Surcula diademata Bell.
» *Cocconii* Bell.
» *De Stefanii* Bell.
» *polliaeformis* Bell.
» *perlonga* Bell.
» *Sismondae* Bell. et Mich.
Drillia Brongniarti Bell.
» *exculpta* Mayer
» *Geslini* (Desm.)
» *terebra* (Bast.)
» *longiuscula* Bell.
» *fratercula* Bell.
» *semisulcata* Bell.
» *latisulcata* Bell.
» *sulcifera* Bell.
» *Catullii* Bell.
» *brevispira* Bell.
» *sinuosa* Bell.
» *fallax* (Grat.)
» *multilirata* Bell.
» *perrara* Bell.

Drillia bifilosa Bell.
» *ordita* Bell.
» *incrassata* (Duj.)
Clavatula rustica (Brocchi)
» *heros* (Mayer)
» *turriculata* (Grat.)
» *Defrancii* Bell.
» *excavata* Bell.
» *calcarata* (Grat.)
» *bicarinata* Bell.
» *circumclusa* Bell.
» *Jouanneti* (Desm.)
» *complanata* Bell.
» *consimilis* Bell.
Pseudotoma semirugosa Bell.
» *Genei* Bell.
» *connectens* Bell.
» *pinnata* Bell.
Aphanitoma labellum (Bon.)
Clathurella Luisae (Semp.)
« *Aldovrandii* Bell.
Homotoma Soldanii Bell.
Raphitoma novella Bell.
» *vulpecula* (Brocchi)
Phos vuridus Bell.
Nassa speciosa Bell.
» *flexicostata* Bell.
» *brevis* Bell.
» *cincta* Bell.
» *Isseli* Bell.
» *omissa* Bell.
» *angusta* Bell.
» *curvicostata* Bell.
» *rustica* Bell.
» *semirugosa* Bell.
» *pachygaster* Mayer
» *pupoides* Bell.
» *altilis* Bell.
» *Haningeri* M. Hörnes
» *deprompta* Bell.
» *Bironae* Bell.
» *Pereirae* Bell.
» *baldisseriensis* Bell.
» *impar* Bell.
» *subcaudata* Bell.
» *diversa* Bell.

Nassa sobrina Bell.
» *crispa* Bell.
» *soror* Bell.
» *cognata* Bell.
» *Jeffreysii* Bell.
» *incerta* Bell.
» *pectita* Bell.
» *Collegnoi* Bell.
» *atlantica* Mayer
Cyllenina Haueri (Mich.)
Purpura inaequisulcata Bell.
» *inaequicostata* Bell.
» *biplicata* Bell.
» *retusa* Mich.
» *electa* Bell.
Purpurella canaliculata Bell.
Taurasia coronata Bell.
» *nodosa* Bell.
Coralliophila abnormis (Mich.)
Porphyria scalaris Bell.
» *malthata* Bell.
» *longispira* Bell.
Olivella obliquata Bell.
» *ventrosa* Bell.
» *major* Bell.
Fasciolaria turbinata Bell.
Latirus costulatus Bell.
» *obliquicauda* Bell.
» *patruelis* Bell.
» *bilineatus* (Partsch)
Mitra apposita Bell.
» *confundenda* Bell.
Pusia bicoronata Bell.
» *finalis* Bell.
Diptychomitra canaliculata Bell.
Marginella latirina Sacco
Echinophoria Rondeletii (Bast.)
Galeodea tauroherculea Sacco
» *turbinata* Sacco
» *taurinensis* Sacco
Cassidea cypraeiformis (Brocchi)
Polinices provedempta Sacco
Acirsa miopedemontana Sacco
Terebrum subulocacellense Sacco
Pusionella pedemontana Sacco
Subula plicaria (Bast.)

Philippia subconoidea (d'Orb.)
Dendroconus Berghausi (Mich.)
Conospirus Bronnii (Mich.)
Chelyconus dertogibbus Sacco
» *mucronatolaevis* Sacco
» *taurotectus* Sacco
» *litorosus* (Font.)
» *Belus* (d'Orb.)
Stephanoconus Bredai (Mich.)
Cypraea sublineoides d'Orb.
» *gibbosa* Bors.
Luponia ovulina (Grat.)
Trigonostoma scabrum (Desh.)
» *Michelinii* (Bell.)
Ovilia Bernardii (Mayer)
Contortia contorta (Bast.)
Cerithium vulgatum Brug.
» *taurocoronatum* Sacco
Conocerithium tauroconicum (Sow.)
Ptychocerithium Bronni (Partsch)
» *pseudelongatum* (d'Orb.)
Thiarocerithium pseudothiarella (d'Orb.)
Telescopium Charpentieri (Bast.)
Sandbergeria perpusilla (Grat.)
Nodulus tauromiocenicus Sacco
Turritella tricarinata (Brocchi)
Haustator desmarestinus (Bast.)
» *strangulatus* (Grat.)
» *tauroperturritus* Sacco
Petaloconchus intortus (Lam.)
Tenagodes anguinus (L.)
Xenophora Deshayesii (Mich.)
Nerita gigantea (Bell. et Mich.)
Neritina Morellii (Bell. et Mich.)
» *Hisingeri* (Bell. et Mich.)
Astralium taurinensis Sacco
» *muricatum* (Duj.)
» *proborsoni* Sacco
» *subspinosum* (Rov.) Sacco
Trochus vertex Mich.
Gibbula tauronodosula Sacco
Phorculellus taurangulosus Sacco
Eumargarita taurinensis Sacco
Ampullotrochus scutiformis Sacco
Ampullotrochus subexcavatus (Wood)
» *cingulatus* (Br.)
» *granulatus* (Br.)
Magulus tauracutus Sacco
Ormastralium carinatum (Bors.)
» *subspinosum* (Rov.)
Tugurium sulcatum (Bors.)
Patella neglecta Mich.
Chenopus meridionalis (Bast.)
Cylichnina testiculina (Bonelli)
Campylaea Haueri (Mich.)
Entalis badensis (Partsch)
» *taurostriata* Sacco
Mactra proaspersa Sacco
Saxicava rugosa (L.) Penn.
Saxicarella miotriangula Sacco
Jouannetia semicaudata (Desm.)
Diplodonta trigonula (Brn.)
Macoma cumana (O. G. Costa)
Arcopagia crassa (Penn.)
Gastrana lacunosa (Chemn.)
Chlamys tauroperstriata Sacco
Hinnites erculanianus Cocconi
Aequipecten Northamptoni (Mich.)
Amussium corneum (Sow.)
Pecten Grayi, Mich.
» *paulensis* Fontann.
» *benedictus* Lam.
» *revolutus* Mich.
Spondylus crassicosta Lam.
» *concentricus* Brn.
Perna Soldani (Desh.)
Arca Noae L.
» *nodulosa* Müller
» *pectunculoides* Scacchi
» *turonica* Duj.
Axinaea inflata (Brocchi)
Leda undata)Defr.)
» *Bonellii* (Bell.)
» *sublaevis* (Bell.)
Yoldia Philippii Bell.
» *Genei* Bell.
? *Cardita rusticana* Mayer
» *taurelongata* Sacco
Astarte solidula (Desh.)
Cardium oblongulum (Rov.) Sacco

Discors discrepans Bast.
» *aquitanicus* (Mayer)
Isocardia cytheroides Mayer
Callista pedemontana (Lk.)
» *erycina* (L.)
Ventricola tauroverrucosa Sacco
» *libellus* (Rayn. e Ponzi)
Clausinella Basteroti (Desh.)
Clausinella Amidei (Menegh.)
Dosinia lupinus (L.)
Megaxinus transversus (Brn.)
Dentilucina orbicularis (Desh.)
» *Meneghinii* (De Stef. e Pant.)
Pecchiolia argentea (Mar.)

Val Ceppi.

Notevole in questa località la grande abbondanza delle *Mitra*, essendo qui state raccolte esclusivamente quasi la metà delle circa cento specie del miocene medio torinese.

Murex Verayi Paul.
» *trinodosus* Bell.
Pleurotoma striatissima Bell.
Surcula Sismondae Bell. et Mich.
Oligotoma mirabilis Bell.
Drillia raricosta Bon.
Nassa speciosa Bell.
» *Veneris* Fauj.
» *magnicostata* Bell.
» *Woodi* Bell.
» *curvicostata* Bell.
» *tracta* Bell.
Cyllenina Haueri Mich.
Purpura inaequisulcata Bell.
» *biplicata* Bell.
» *inaequicostata* Bell.
» *tuberculata* Bell.
? » *hoemastomoides* R. Hörn.
» *bicarinata* Bell.
» *megastoma* Bell.
Coralliophila Renieri Mich.
Porphyria curta Bell.
» *malthata* Bell.
» *longispira* Bell.
» *fusiformis* Bell.
Olivella crassirugosa Bell.
» *brevis* Bell.
» *major* Bell.
Ancillina pusilla Fuchs
Ancillaria patula Dod.
Tudicla burdigalensis Defr.
Latirus lynchoides Bell.
» *taurinus* Mich.
» *costulatus* Bell.
» *ventrosus* Bell.
» *Cepporum* Bell.
» *recticauda* Fuchs
» *subcostatus* d'Orb.
Mitra taeniolata Bell.
» *brevispirata* Bell.
» *tumens* Bell.
» *proxima* Bell.
» *anterior* Bell.
» *cognatella* Bell.
» *oblongata* Bell.
» *admissa* Bell.
» *confinis* Bell.
» *connexa* Bell.
» *propinqua* Bell.
» *gentilis* Bell.
» *multistriata* Bell.
» *absona* Bell.
» *arva* Bell.
» *reducta* Bell.
» *observabilis* Bell.
» *turbinata* Bell.
» *turgida* Bell.
» *supergensis* Bell.

Mitra graviuscula Bell.
» *ponderosa* Bell.
» *nucleus* Bell.
» *lecta* Bell.
» *suturalis* Bell.
» *paucigyrata* Bell.
» *incerta* Bell.
» *compressa* Bell.
» *biformis* Bell.
» *macilenta* Bell.
» *subangulata* Bell.
» *singularis* Bell.
» *subuliformis* Bell.
» *semiarata* Bell.
» *producta* Bell.
» *apicalis* Bell.
» *neglecta* Bell.
» *contorta* Bell.
» *brachystoma* Bell.
» *turris* Bell.
» *intermissa* Bell.
» *teres* Bell.
» *omissa* Bell.
» *terebriformis* Bell.
» *semiclathrata* Bell.
» *pectinata* Bell.
» *arata* Bell.
» *protensa* Bell.
» *ovula* Bell.
» *perens* Bell.
» *educta* Bell.
» *defossa* Bell.
» *effossa* Bell.
» *eoscrobiculata* Bell.
Uromitra belliata Bell.
» *attigua* Bell.
» *dissimilis* Bell.
» *elata* Bell.
» *recurvata* Bell.
» *similis* Bell.
» *pluricostata* Bell.
Uromitra clathurata Bell.
» *scalaeformis* Bell.
» *notabilis* Bell.
» *analoga* Bell.
» *minutecostata* Bell.
» *antecedens* Bell.
» *Borsoni* Bell.
» *subglobosa* Bell.
» *avellana* Bell.
» *consimilis* Bell.
» *turrita* Bell.
» *sinuosa* Bell.
» *decipiens* Bell.
Pusia textilosa Bell.
Marginella longa Sacco
» *excavata* Bell.
» *affinis* Sacco
» *parvula* Sacco
Columbella scalarata Sacco
» *crassilabris* Bell.
» *miopedemontana* Bell.
» *oppleta* Bell.
» *Portisii* Sacco
» *galbina* Bell.
» *neglecta* Bell.
» *proxima* Bell.
» *turrita* Sacco
Semicassis subsulcosa Hörn. et Harding
Galeodea tauropyrulata Sacco
Lithoconus parvicaudatus Sacco
Solarium pseudoperspectivum (Broc.)
Sigaretus cryptostomoides Sacco
Persona tortuosa (Bors.)
Bolma proborsoni Sacco
Magulus tauracutus Sacco
Emarginula Gratcloupi Bell. et Mich.
Patella pyramidalis Rov.
Carthusiana pseudohyalinia Sacco
Nucula placentina Lamk.

Dintorni di Tetti Varetti.

Athleta ficulina (Lam.)
Eburna eburnoides Lam.
Ventrilia trochlearis (Fauj.)

Dintorni di Sciolze.

(Villa Rovasenda, Bosco Grande, S. Antonio e Resca).

Sepia Lovisatoi Parona
Aturia Formae Parona
Typhis fistulosus (Broc.)
Ocenebra fodicata Bell.
Fusus Villae Michel.
Jania angulosa (Br.)
Pagodula vaginata (Jan)
Mayeria acutissima Bell.
Pollia angusta Bell.
Ranella pygmaea Bell.
Chelyconus Marii Sacco
» *clavatus* (Lk.)
Lithoconus antiquus (Lk.)
» *parvicaudatus* Sacco
Stephanoconus Ottiliae (H. et. A.)
Tudicla rusticula (Bast.)
Cyrsotrema taurovaricosum Sacco
Discoscala scaberrima Sacco
Acrilla taurinensis (Pant.)
Funiscala mioparvula Sacco
Hastula subcinerea (d'Orb.)
Hemiacirsa prolanceolata Sacco
Fusoterebra proterebrina Sacco
Pyrgolampros taurinensis Sacco
Anysocicla subalpina Sacco
Odontostomia pallidaeformis Sacco
» *pallida* Sacco
Eulimella subumbilicata (Grat.)
» *Neumayeri* (Hoern.)
Torinia obtusa (Bronn)
« *Faustae* Sacco
Amalthea acuta (Quoy et Gaym.)
» *interrupta* (Bors.)
Cerithium taurosimplex Sacco
Vermetus miotaurinus Sacco
Euthria magna Bell.
Phorculellus varius (L.)
Cantrainea tauromiocenica Sacco
Tinostoma Woodi (Hörnes)
Phorcus taurolaevis Sacco
Bolma granosa (Bors.)
Adeorbis miotaurinensis Sacco
» *miobicarinatus* Sacco
Oniscidia verrucosa (Bon.)
» *cithara* (Brocchi)
Echinophoria variabilis (B. et M.)
Galeodea tauropomum Sacco
Nassa cincta Bell.
« *Cocconii* Bell.
» *clathurella* Bell.
Fissurella gibberula Lk.
» *costicillatissima* Sacco
Fimbriatella fimbriata (Michel.)
Gegania miocenica Sacco
Tuba sulcata (Pilk)
Williamia Gussoni (O. G. Costa)
Cingulina taurominima Sacco
Zebinella moravica (Hörnes)
Thala intermedia (Bell.)
Surcula serrata Hörnes
Clinura trochlearis (Hörnes)
Borsonia uniplicata (Nyst)
Trigonostoma Michelinii (Bell.)
Sveltia taurospinulosa Sacco
Bonellitia evulsa (Sol.)
Gulia Geslini (Bast.)
» *acutangula* (Fauj.)
Cadulus taurotumidosus Sacco
Middendorffia subcajetana (d'Orb.)
Pinna subpectinata (Michel.)
Anisodonta miotaurina Sacco
Dentilucina persolida Sacco
Cardiolucina Agassizi (Michel.)
» *striatula* (Nyst)
Here miobarbieri Sacco
Cuspidaria taurostriata Sacco
Solenomya Doderleinii Mayer
Donax minutus Bronn
Macrochlamys Tournali (De Serr.)
Parvochlamys oblaevis Sacco
Limopsis aurita (Brocchi)
Cardium michelottianum Mayer

Cardium taurinium Michel.
Plicatula miocenica (Michel.)
Fossularca papillifera (Hörnes)
Jupiteria Brocchii (Bell.)
Tyndaria arata (Bell.)
Yoldia longa Bell.
Neilo miotaurinus Sacco
Actinobolus affinis (Duj.)
Miodon scalaris (Sow.)
Amiantis gigas (Lam.)
Glans intermedia (Br.)
Timoclea ovata (Pennant)
Omphaloclathrum miocenicum (Mich.)
Syndesmia taurolonga Sacco
» *longicallus* (Scacchi)
Bornia taurinensis Sacco
Myoporomia bicarinata (Rov.)
Procardia longa Sism.
Cryptodon Rovasendae Sacco

Bersano.

Conospirus antediluvianus (Brug.)
Turbonilla costellatoides Sacco
Cerithium procrenatum Sacco
Eudolium subfasciatum Sacco
Sconsia striata (Lk.)
Halia praecedens (Pont.)
Fissurella italica Defr.
Haustator Sismondai (Mayer)
Archimediella bicarinata (Brus.)
Tornatina lajonkaireana (Bast.)
Pleurotoma sororcula Bell.
Clavatula Seguinii Mayer
Gulia aurangulifera Sacco
Ostrea plicatula Gmel.

Vallia.

Surcula Kossuthi Bell.
» *intermedia* (Brongn.)
Nassa proavia Bell.
Solarium caracollatum Lam.
Sassia apenninica (Sassi)
Cassidaria miocristata Sacco
Dentalium sexangulum Schröth.
Chama garmella De Greg.

Colline di S. Genesio presso Chivasso.

Ocenebra fodicata (Bell.)
Dendroconus pyruloides (Dod.)
Lithoconus Mercatii (Br.)
Clavatula nodus Bell.
» *geniculata* Bell.
Porphyria inflata Bell.
» *cylindracea* (Bors.)
Olivella major Bell.
Axinaea inflata (Broc.)
Pectunculus glycimeris (L.)
Ancillaria pusilla Fuchs
Ancillaria patula Dod.
Triton laevigatum De Serr.
Mitra apposita Bell.
Chenopus pes-pelecani (L.)
Ampullonatica repressa (Rov.)
Zonaria pinguis (Bast.)
Zaria subangulata (Broc.)
Antale Bouei (Desh.)
Dentalium acuticosta Desh.
Anomia ephippium (L.)
Pycnodonta cochlear (Poli)

Crostacei [1].

Callianassa pedemontana Crema
» *Rovasendae* Crema
» *Michelottii* A. Edw.
» *Sismondae* Edw.
» *subterranea* Mtgu.
Lyreidus Paronae Crema *(Sciolze)*
Ranina palmea Sism. *(Sciolze)*
Xantho? Manzonii Rist.
Lepas Hillii (Leach.)
» *Rovasendai* De Aless.
Pachylasma giganteum (Phil.). Unica specie di questo genere trovata nell'Alta Italia in un solo esemplare raccolto a Baldissero e conservato nella collezione Rovasenda (De Alessandri).
Scalpellum magnum Darwin
» *michelottianum* Seg.
Pollicipes Paronai De Aless.
Balanus tintinnabulum L.
» *tulipiformis* (Ellis)
» *spongicula* (Bronn)
« *calceolus* (Ellis)
» *concavus* (Bronn)
» *stellaris* (Brocchi)
Pyrgoma anglicum Sow.
» *costatum* Seg.

Annelidi.

Serpula anfracta (Goldf.) Rov.
» *semisurrecta* Rov.
» *scolopendroides* Rov.
» *signata* Rov. *(M. Cappuccini).*
» *elegantula* Rov. *(Villa Cochis).*
» *bicanaliculata* Goldf.
» *lacera* Reuss
» *effossa* Rover.
» *myristica* Rover.
Pomatoceras polytremus (Phil.) *(Villa Cochis e Villa Bellino).*
« *triqueter* (L.) *(M. Cappuccini).*
» *dilatatus* (d'Arch.)
» *granosus* Rov.
Spirorbis spirintortus Rov. *(M. Cappuccini).*
» *cornu-arietis* (Phil.) *(Term.)*
» *concamerata* Mayer *(Term., Villa Bellino)*
» *scalaria* Rov.
Vermolia multivaricosa (Mörch.)
Ditrypa cornea (L.) *(Baldiss., S. Genesio).*
Filigrana sp.
Spyroglyphus sp. *(Termof.)*
Placostegus squameus Rov. *(Term.)*
» *polymorphus* Rov.
Bustinella taurinensis Rov. *(Villa Allason).*
Placostegus Rovasendai Rover.
» *sternalis* Rover.

[1] Se dopo il nome della specie non segue quello della località, s'intende che la specie è diffusa: in caso contrario l'ubicazione è notata. Così per le classi seguenti.

Echinidi.

Cydaris melitensis Forbes
» *fragilis* Airaghi
» *avenionensis* Desm.
Cydaris oxyrine Menegh.
» *zeamais* Sism.
» *rosaria* Bronn
» *belgica* Cott. *(Termof.)*
» *florescens* Air. *(Sciolze)*
Diadema Desori Reuss
Arbacina parva (Michel).
Hipponoe Parkinsoni (Agass.) Cott.
Echinocyamus Studeri (Sism.) Desor
Clypeaster altus Lam. *(Val Salice)*
» *crassicostatus* Agass. *(Val Salice, Villa Cochis)*.
Brissopsis intermedius (Sism.) Desor *(Baldiss.)*
» *Borsoni* (Sism.) Des. *(Val Ceppi)*
» *Genei* (Sism.) Desor *(Pecetto)*
Schizaster Scillae (Desm.) Agass. *(Bald., Pian Boschi)*
Pericosmus Edwardsii Agass. *(Val Salice)*
» *Orbignyi* Cott. *(Val Ceppi)*
Spatangus Botto-Miccai Vinassa *(Baldiss.)*

Crinoidi.

Pentacrinus Gastaldii Michelot.
Antedon oblitus (Michel.) *(Sciolze)*
» *Michelottii* Noelli *(Sciolze)*
» *Fontanesi* De Lor. *(Sciolze)*
» *Depereti* De Lor. *(Sciolze)*
» *anglesensis* De Lor. *(Sciolze)*
Antedon Paronai Noelli *(Sciolze)*
» *stellatus* Noelli *(Sciolze)*
» *taurinensis* Noelli *(M. Cappuccini)*
» *Pellati* De Lor. *(M. Cappuccini)*
Conocrinus Seguenzai Menegh.
Actinometra Formae Noelli *(Sciolze)*

Coralli.

Notevolmente abbondante è la corallofauna di queste facies del miocene medio; in tutto il miocene piemontese si contano circa 250 specie, molte delle quali studiate dalla signorina Elodia Osasco e dal prof. De Angelis, dai cui lavori già accennati ho tratto gran parte delle notizie riguardanti questo gruppo.

Amphyelia ambigua (Sism.) *(Term.)*
Aphastraea Meneghinii (Mich.) *(Villa Allason)*
Astrocoenia ornata (Mich.) *(Lagr.)*
Astrohelia vasconiensis E. H.
Acanthocyathus pedemontanus Mich.
Balanophyllia vagans (Michelotti)
» *conica* Osasco
» *falcifera* Michel.
» *praelonga* Michel.

Balanophyllia bifurcata Michel. *(Baldissero)*
» *irregularis* Seg.
» *italica* E. H.
» *Meneghinii* E. Sism.
» *striatissima* E. Sism.
» *fallax* De Angelis?
Caryophyllia aequalis (Mich.) Osasco
» *Sismondae* E. H.
» *Michelinii* (Michel.) *(Villa Cochis)*
» *clavus* Scacchi
Cryptangia parasitica Mich. *(Sciolze, Capp.)*
» *Woodi* E. H.
Coenocyathus taurinensis (d'Ach.) *(Villa Cochis)*
» *anthophyllites* E. H.
Cladocora caespitosa (L.) *(M. Cappuccini)*
Corallium sulcatum Mich. *(Term.)*
» *rubrum* Costa
» *pallidum* Mich.
» *inaequale* De Angelis
Ceratotrochus anceps (Mich.) *(M. Cappuccini)*
» *duodecimcostatus* Goldf. *(Baldiss.)*
» *typus* Michelotti
Coelosmilia miocenica Michelotti *(Baldissero)*
Cyathomorpha rocchettina Mich.
Cladangia minima D'Ach.
» *quaesita* (Mich.) De Ang.
Dendrophyllia subangularis Osasco
» *digitalis* Blainv. *(Termofourà)*
» *taurinensis* E. H.
» *Michelinii* Michel.
» *cornigera* Blainv.
» *cladocoracea* Mich.
» *trifurcata* Michel.
» *amica* Michelotti
» *globulina* Michelotti
» *humilis* Michelotti
Desmophyllum bilobatum Osasco
Desmophyllum exclaratum (Mich.)
» *conulatum* Osasco
» *laevicostatum* Osasco
» *Formae* Osasco *(Villa Cochis)*
» *subturbinatum* (Mich.) *(M. Cappuccini)*
» *cristagalli* E. H. *(Termofourà)*
» *cylindraceum* Seg. *(Termofourà)*
» *taurinensis* (Mich.) *(Termofourà)*
» *elatum* De Angelis *(Termofourà)*
» *gracilis* Osasco *(M. Cappuccini)*
» *affine* Seguenza
» *striatum* E. Sism.
» *pedemontanum* d'Ach.
» *ambiguum* Michel.
» *turgidum* Michel.
» *simplex* Michel.
Dyctioastraea profunda d'Ach.
Deltocyatus italicus (Mich.) *(Bald.)*
» *taurinensis* (Mich.)
» *cylindricus* (Mich.)
Eupsammia Sismondiana (Michel.)
» *trochiformis* (Brongn.)
» *compressa* Bast.
» *falcifera* (Michel.)
Enallopsammia Scillae Seg. *(Baldissero)*
Euphyllia ventalina Mich. *(Pian Boschi)*
Flabellum sinense (Michelotti)
» *siciliense* E. H. *(Villa Cochis)*
» *Michelinii* E. H. *(Carorretto)*
» *extensum* Michelotti
» *foecundum* Michelotti
Goniastraea propinqua Michel.
» *miocenica* Mich. *(Villa Cochis)*
» *variabilis* E. Sism.

Goniastraea diversiformis Michel.
» *aequicostata* Michel.
? » *crassicostata* Michel.
? » *conferta* Michelotti
Heliopora supergiana Michel.
Heliastraea aequalicostata Osasco
» *incerta* Osasco
» *incrustans* Osasco
» *plana* (Michelotti) *(Termofourà)*
» *Defrancei* E. H.
» *planulata* (d'Ach.)
» *prevostana* E. H.
» *vesiculosa* E. H.
Isis peloritana Seg. *(Baldissero)*
» *melitensis* Goldfuss
Leiopathes vetusta (Mich.) *(Villa Cochis, Term.)*
Lithophyllia Basterotii E. H. *(Villa Allason)*
» *conica* (Mich.) De Angelis
» *pulchella* (Michelotti) De Angelis
Litharaea diversiformis Michelotti
Montlivaultia anomala Michelotti *(Villa Cochis)*
» *Japheti* (Michelotti)
» *coronula* (Michel.)
» *humilis* (Michelotti)
» *patula* (Michelotti)
» *oblita* De Angelis
Madrepora exarata Michel.
» *lavandulina* Michel.
» *Bonellii* Michel.
Mycetoseris patula (Michelotti)
Oroseris alpina (Menegh.) Michel.
Phyllangia microsiderea De Angelis *(Termofourà)*
» *festiva* (Mich.) *(Termof.)*
Pavonaria quadrangularis (Mtg.) *(Villa Ansaldi)*
Pocillopora madreporacea (Lk.) *(Termofourà)*
Paracyathus turonensis E. H. *(Term.)*
Porites incrustans De Franc.
Plerastraea taurinensis d'Ach.
» *ornata* (Michelotti)
Prionastraea aranea E. H.
» *geometrica* Michelotti
Parasmilia excentrica Menegh.
Rhizotrochus anomalus Osasco
Rhipidogyra Michelottii Menegh. *(Baldiss.)*
Rhodaraea dissita De Angelis
Solenastraea complanata (Michel.) *(Villa Allason)*
Stephanophyllia elegans Michelotti *(M. Cappuccini)*
Siderastraea crenulata (Goldf.)
» *miocenica* Osasco
Stylocoenia mutata Michelotti
Septastraea papyracea Michelotti
» *polymorpha* Michel.
Smilotrochus tuberosus (Michelotti) Sism.
Trochosmilia pedemontana (Mich.) Osasco
Trochocyathus pyramidatus (Mich.) *(Baldissero)*
» *armatus* (Michel.) *(Termofourà)*
» *perarmatus* (Tall.)
» *planulatus* Osasco
» *crassus* Michelotti
» *sublaevis* E. H. *(Term., Baldissero)*
» *elegans* (Michelotti) *(Baldissero)*
» *ponderosus* (Mich.) *(Baldissero)*
» *revolutus* E. H. - *(Baldissero)*
» *subcristatus* E. H.
» *laterocristatus* E. H.
» *bellingherianus* Michelotti *(Baldiss.)*
» *costulatus* E. H.
» *Douglasii* Michelotti
» *Sismondae* E. H.
» *versicostatus* Mich.
» *laterospinosus* E. H.

Trochocyathus raricostatus Mich.
» *verrucosus* E. H.
» *decussatus* Michel.
» *sulcatus* E. Sism.
» *deperditus* Michel.
Trochocyathus punctatus Michel.
Turbinaria undulata (d'Ach.) - *(Term., Grangia)*
» *cyathiformis* Blainv.
Tegioastraea Rovasendai Michelotti

Foraminiferi.

Marginulina glabra d'Orb. *(Sciolze)*
» *hirsuta* d'Orb. *(Sciolze, M. Capp.)*
Vaginulina legumen L. *(Sciolze)*
» *badenensis* d'Orb. *(Sciol.)*
Virgulina Schreibersiana Cziz. - *(Sciolze)*
Pleurostomella rapa Gümb. *(Sciolze)*
» *alternans* Schw. *(Sciolze)*
Polymorphina rotundata (Born.) *(Sciolze)*
Flabellina oolithica Deecke *(Sciolze)*
» *rugosiformis* Derv. *(Sciol.)*
Frondicularia complanata Defr.
» *revoluta* Derv. *(M. Cappuccini)*
Frondicularia Rovasendae Derv. *(Sciolze)*
Nodosaria laevigata d'Orb.
» *Fornasinii* Derv.
» *radicula* (L.)
» *pyrula* d'Orb.
» *pauperata* (d'Orb.)
» *Camerani* (Derv.)
» *subaequalis* Costa
» *tenuicollis* Reuss
» *raphanistrum* L. *(M. Cappuccini)*
» *conica* Silv. *(Sciolze)*
» *scalaris* (Bat.) *(Sciolze)*
« *papillosa* Silv.

Litotamni.

Lithothamnium incrustans Capeder *(Termofourà)*

Facies γ.

Zona delle turritelle.

Questa importante *facies* è caratterizzata litologicamente da banchi marnosi, arenacei o di marne sabbiose e, per la sua rassomiglianza con alcune del piano più inferiore, è stata detta *facies pseudo-langhiana*; essa è di mar profondo. Paleontologicamente non è stata molto esplorata a causa della non facile raccolta dei fossili impigliati e resi fragili dalle marne che com-

pletamente li ravvolgono; la gran parte sono individui di *Turritella turris* e specie affini, costituenti il 60 % circa dei fossili; in second'ordine vengono per abbondanza Terebre, Pleurotome, Coni, Nasse, Solari, ecc. Gl'individui sono generalmente gracili.

Questa terza *facies* del miocene medio è alquanto più antica della precedente e le località dove è maggiormente estesa sono le seguenti:

1. *Monte Cappuccini* sopra Torino. — Questo sito è stato copiosamente esplorato dal sig. Forma; ma oggi il giacimento è quasi esaurito perchè ricoperto da strade e costruzioni, che però potranno da un momento all'altro mettere a nudo altri posti fossiliferi a causa del continuo scavo per fondamenta di ville e palazzine, continuamente in aumento in questa ridente località.
2. *Villa Rovasenda* e dintorni a Sciolze.
3. Dintorni di *S. Mauro Torinese, Bersano, S. Grato.*
4. Colline di *S. Genesio* presso Chivasso. Le marne azzurrastre stratose ricchissime in fossili emergono a preferenza ai lati della strada rotabile Chivasso-Castagneto, poco al disopra della Villa Ceriana, ed allo stesso livello al disotto della stazione climatica di S. Genesio.
5. Dintorni di *Villa Revel* nella Valle di Cimena, più verso Torino, sulle pareti laterali di un rio che sbocca nel *Rio del Pertengo.*

Molluschi (1).

Cefalopodi	5
Pteropodi	11
Gasteropodi	464
Amfineuri	3
Scafopodi	15
Pelecipodi	128

Spirulirostra Bellardii d'Orb. 1
Aturia Aturi Bast. 1
Sulcogladius Collegnoi B. et M. 1
* *Limacina Formae* Auden. 1
Cleodora triplicata Aud. 1
Vaginella Calandrelli Micht. 1, 4
» *austriaca* Kittl. 1
» *Rzehaki* Kittl. 1

(1) Nel presente elenco di specie i numeri posti accanto a queste, corrispondono agli stessi nell'ordine delle suddette località.
* = Specie esclusive della zona.

Balantium pedemontanum Mayer 1, 4
Typhis fistulosus (Br.) 1
Murex Partschi Hornes 1
» *aquitanicus* Grat. 3
Trophon citrinus Bell. 1
Ocenebra insculpta Bell. 4
Hadriania craticulata (Br.) 1
Fusus semirugosus Bell. et Mich. 1
» *rostratus* Olivi 1
» *vaginatus* Jan. 1, 2
Strepsidura globosa Bell. 2
Metula angusta Bell. 2
Chelyconus conoponderosus Sacco 2
» *ponderosus* (Brocchi) 1, 2, 3, 4, 5
» *montisclavus* Sacco 1, 2
» *Puschi* (Michel.) 1, 3
» *Belus* (d'Orb.) 1
* » *taurotectus* Sacco 1
» *ponderosulcatus* Sacco 1
Conus antediluvianus Brug. 1, 4, 5
» *pelagicus* Brocchi 4
Lithoconus Mercatii (Br.) 1, 3
» *antiquus* (Lam.) 2, 4
Conospirus oblongoturbinatus (Grat.) 1
» *Dujardini* (Desh.) 1, 2, 3, 4, 5
Pleurotoma rotata (Brocchi) 1, 3, 5
» *subcoronata* Bell. 1, 4
» *coronata* Münst. 1, 2, 4
» *spiralis* Serres 1, 4
» *trifasciata* Hörnes 1
» *citrina* Bellardi 1
» *sororcula* Bell. 3, 4
» *Bronni* Bell. 3
» *bellatula* Bell. 4, 5
Clavatula calcarata Bell. 4
» *taurinensis* Mayer 4
» *praetiosa* Bell. 4
» *seminuda* Bell. 2
» *excaruta* Bell. 1
Clinura trochlearis (Hörnes) 2
Surcula dimidiata (Brocchi) 1
» *Kossuthi* Bell. 4
Genota ramosa (Bast.) 1
Drillia terebra (Bast.) 4
» *unifilosa* Bell. 1, 4
» *fratercula* Bell. 4
» *raricosta* (Bon.) 1
» *Allionii* Bell. 1
» *cerithioides* (Desm.) 1
Pseudotoma Bonellii Bell. 1
» *praecedens* Bell. 1
Borsonia prima Bell. 1, 4
Raphitoma vulpecula (Brocchi) 1
» *novella* Bell. 1
» *Testae* Bell. 1
Daphnella Romanii Libassi 5
» *tenuicosta* Brogn. 4
Mangelia longa Bellardi 4
Metula reticulata Bell. et Mich. 1
Sthenorytis retusa (Brocchi) 1
Cyrsotrema rusticum (Defr.) 1
Terebrum subtessellatum (d'Orb.) 3, 4
» *neglectum* Michel. 4
Strioterebrum Basteroti (Nyst) 1, 2, 3, 4, 5
Subula plicaria (Bast.) 2
Hastula costulata (Born.) 1
» *subcinerea* (d'Orb.) 4
Triton tuberculiferum Bronn 1
» *laevigatum* De Serr. 2, 4
Ranella marginata Mart. 1, 4
Persona tortuosa (Bors.) 2
* *Pyrgolampros acostostrangulatus* (Sacco) 1
» *exgracilis* Sacco 4, 5
» *dertogracilis* Sacco 4
Anysocycla subalpina Sacco 2
Turbonilla lactea L. 1
Menestho Humboldtii Risso 1
Eulimella subumbilicata (Grat.) 1
» *turris* Sacco 4
» *affinis* (Phil.) 1
Ptycheulimella pyramidata (D.) 4
Strioturbonilla densecostata Sac. 5
» *alpina* Sacco 4

Pyramidella plicosa Bronn 4
Solarium simplex Bronn 1
Torinia obtusa (Bronn) 4
Capulus Barrandei Hörnes 1
Brocchia sinuosa (Brocchi) 1
Cerithiopsis tubercularis (Mtgu.) 1
Ptychocerithium Bronni (Parts.) 4
» *taurobronnoides* Sacco 1, 2
Bittium spina (Partsch) 1
Petaloconchus intortus (Lk.) 4
Euthria adunca Bronn. 1
» *spinosa* Bell. 1
Xenophora Deshayesii Michel. 1
Pseudavena tauroglandula Sac. 1
Persicula subovulata (d'Orb.) 1, 4
» *auriculata* (Mén.) 4
» *Iriae* Sacco 4
Volva taurinensis Sacco 1, 4
Marginella excavata Bell. 4
Ringiculella auriculata (Mén.) 1
Ringiculospongia Bonelli (Desh.) 1, 2, 3, 4
Eumargarita taurinensis Sacco 1
Monodontella taurolegans Sacco 1
Bolma taurinensis Sacco 1
» *praborsoni* Sacco 1
Astralium rugosum (L.) 3, 4
Tugurium Borsoni (Bell.) 1
Tinostoma Woodi (Hörnes) 3, 4
Magulus pliosubcinctus Sacco 4
Ormastralium subspinosum (Rov.) 1
Adeorbis miotaurinus Sacco 1
» *trigonostoma* (Bast.) 1
Pseudonina Bellardii (Michel.) 1
Mitra pyramidella (Brocchi) 4
» *effossa* Bellardi 4
» *optabilis* Bellardi 4
Micromitra granosa (Bell.) 4
Purpura bicarinata Bell. 2
Naticina catena (Da Costa) 3, 4
» *pulchella* (Risso) 4
Natica Dilwynii (Payr.) 1
» *millepunctata* Lam. 1, 3, 4
Cernina compressa (Bast.) 4
Payraudeautia intricata (Don.) 4
Ficula geometra (Bors.) 1
» *reticulata* (Lam.) 4
Echinophoria variabilis (Bell. et Mich.) 4
Semicassis reticulata (Bon.) 1
Galeodea echinophora (L.) 1
» *taurinensis* Sacco 3
Eburna eburnoides Lam. 1, 2, 4
* *Nassa Bowerbanki* Münster 1, 4
* » *restitutensis* (Font.) var. *tauromontis* Sacco 1, 4
» *badensis* Partsch 1
» *pectita* Bell. 1
» *sublaevigata* Bell. 1
» *tessellata* Bon. 1
» *cognatella* Bell. 4
» *costulata* (Ren.) Brocchi 4
» *altilis* Bell. 4
» *simulans* Bell. 4
Phos citharella (Brongn.) 1, 3, 4
» *orditus* (Bon.) 4
Turritella turris (Bast.) 1, 2, 3, 4, 5
» *tricarinata* (Brocchi) 4
Protoma cathedralis (Brongn.) 2, 4
Zaria subangulata (Br.) 1. 4
» *terebralis* (Lam.) 4
Haustator vermicularis (Br.) 1, 2, 3. 4
Archimediella miotaurina Sacco 1
Brochina glabra (Mtgu.) 1
Flemingia zetlandica (Mont.) 1
Pollia affinis Bell. 1
Columbella elongata Bell. 1, 4
» *turgida* Bell. 4
» *doliolum* Bell. 4
Atilia Borsoni Bell. 3
Chenopus meridionalis (Bast.) 1
» *pes-pelecani* (L.) 1, 2, 4
» *Uttingerianus* Risso 1
Pisania crassa Bell. 4
Actaeon semistriatus (Fér.) 1
» *pinguis* d'Orb. 1
Haminea hydatis (L.) 1
Scaphander lignarius (L.) 1, 4
Cylichnina testiculina (Bon.) 3

Bullinella cylindracea (Penn.) 1
Roxania utriculus (Broc.) 4
Jenneria duclosiona (Bast.) 4
Zonaria fabagina (Lk.) 1, 2, 3, 4
Trivia affinis (Duj.) 1
Luponia subphysis (d'Orb.) 1
Ancillaria glandiformis Lam. 1, 2, 3, 4, 5
» *Sismondana* d'Orb. 4
» *patula* Dod. 3
» *Sowerbyi* Michel. 1
Porphyria Dufresnei (Bast.) 3, 4
Trigonostoma fenestratum (Eichw.) 1
» *Michelinii* (Bell.) 1
Sveltia lyrata (Brocchi) 1, 2, 3, 4
Bonellitia serrata (Brn.) 1
Gulia acutangula (Fauj.) 2, 3
Volutilithes ficulinus (Lam.) 4
Entalis badensis (Partsch) 1, 4
» *miocenica* (Michel.) 4
Antale vulgare (Da Costa) 1, 2, 3, 4
» *Bouei* (Desh.) 1, 4
» *vitreum* (Schroth.) 1, 4
Dentalium Michelottii Hörn. 1
» *sexangulum* Sch. 2, 4
Cadulus tauroculus Sacco 1
Gadila gadus (Mtgu.) 1, 4
Gadilina triquetra (Broc.) 1
Fustiaria Jani Hörn. 1
Goxoporus subfusiformis (Sars.) 1
Chiton miocenicus Michel. 2, 4
Anomia ephippium L. 4
Ostreola Forskählii (Chemn.) 1
Cubitostrea frondosa (De Serr.) 4
Exogyra miotaurinensis Sacco 4
Spondylus gaederopus L. 1
Aequipecten Malvinae Dub. 1, 4
Parvochlamys oblaevis Sacco 2
Cardium macroacantha Rov. 1
Iupiteria Brocchii Bell. 1
» *concava* (Brn.) 4
Nucula placentina Lk. 1, 4, 5
Axinaea bimaculata (Poli) 4
* *Actinobolus Schwabenani* (Hörn.) 1
Cardita crassa (Lam.) 1
Clausinella Basteroti (Desh.) 1
» *Amidei* (Menegh.) 4
* *Parvivenus marginata* (Hörn.) 1, 4
Iagonia reticulata (Poli) 1
* *Crassitina producta* Rov. 1
Cinomphalus Haidingeri (Hörn.) 1
Corbula gibba (Olivi) 1, 3, 4
» *revoluta* (Broc.) 4
Syndesmia taurolonga Sacco 4
Ervilia pusilla (Phil.) 4
Teredo norvegica (Spengl.) 1

Coralli.

Flabellum Vaticani Ponzi
Trococyathus laterocristatus E. H.
Pavonaria Portisi De Angelis

Litotamni.

Lithothamnium dentatum Capeder
» *glomeratum* Cap.
» *polymorphum* Cap.
Lithothamnium saxorum Capeder
» *tenue* Capeder
» *taurinense* Cap.

Facies δ.

ZONA DEI LITOTAMNI E DELLE LUCINE.

Questa *facies* si può considerare una modificazione della precedente dovuta alla natura incrostante delle acque. Risulta di banchi arenacei calcari ricchi di Litotamni e Lucine (*Lucina pomum* = *globulosa* Desh.); tipicamente i sedimenti di questa zona emergono nei dintorni di Pino Torinese.

La fauna è poco abbondante; una cinquantina di molluschi, una quindicina o meno di echinodermi e più pochi coralli.

Molluschi.

Spirulirostra Bellardii d'Orb.
Sepia sepulta Michel.
Aturia Aturi (Bast.)
Balantium pedemontanum (Mayer)
* » *sinuosum* Bell.
* » *multicostatum* Bell.
» *sulcosum* Bon.
* » *calix* Bell.
Vaginella Calandrellii Michel.
Trophon sculptus Bell.
Pollia affinis Bell.
» *granifera* Bell.
* *Clavella brevicaudata* Bell.
Ranella marginata Mart.
Drillia obtusangula (Brocchi)
» *cerithioides* (Desm.)
* » *crebristriata* Bell.
* » *crispata* (Jan)
* *Clavatula inedita* Bell.
Oligotoma pannus (Bast.)
Oligotoma ornata (Defr.)
Phos citharella (Brongn.)
Nassa tessellata (Bon.)
» *intercisa* (Genè)
» *badensis* (Partsch)
» *taurinorum* Bell.
Purpura arata Bell.
Porphyria cylindracea (Bors.)
Ancillarina suturalis (Bon.)
Ancillaria glandiformis Lam.
* *Mitra laxesulcata* Bell.
» *eofusiformis* Bell.
* » *adsita* Bell.
Columbella scalaris Sacco
* » *Borsonii* Bell.
* » *compta* (Bronn)
Haustator desmarestinus (Bast.)
Aequipecten scabrellus (Lk.)
Lucina globulosa (Desh.)

Echinidi.

Cidaris zeamais Sism.
» *avenionensis* Desm.
» *rosaria* Bronn
Pericosmus pedemontanus De Ales.
Heterobrissus Formae Airaghi
Spatangus Botto-Miccai Vinassa

Crinoidi.

Pentacrinus Gastaldii Mich.
Antedon Nicolasi Noelli
Conocrinus Seguenzai Menegh.
» *Michelottii* Noelli

Coralli.

Discotrochus Michelottii E. H.

Facies ε.

Zona dei pteropodi.

È una *facies* pochissimo estesa, caratterizzata da arenarie micacee più o meno marnose e compatte abbondanti di resti di pteropodi con pochissime altre specie di molluschi, deformati o molto alterati.

Queste arenarie affiorano in due punti della collina di S. Genesio presso Chivasso (al disopra della Villa Ceriana e nel versante più verso Brusasco) ed al Monte dei Cappuccini sopra Torino. Esse mostrano di essersi depositate in mar profondo; vi mancano ciottoli e la fauna è planktonica.

Balantium pedemontanum (Mayer) *(Capp., S. Gen.)*
» *carinatum* (Aud.) *(Capp.)*
» *Bellardii* (Aud.) *(Capp.)*
Carolinia bisulcata Kittl. *(Capp.)*
» *interrupta* (Bon.) *(S. Gen.)*
» *triplicata* (Aud.) *(S. Gen.)*
Vaginella depressa (Daud.) *(Capp., S. Gen.)*
» *Calandrellii* Mich. *(Capp. S. Gen.)*
» *austriaca* Kittl. *(Capp.)*
» *acutissima* Aud. *(Capp.)*
» *gibbosa* Aud. *(Capp.)*
Pyrgostelis rufa (Phil.) *(S. Gen.)*

Allo scopo di far meglio risaltare la ricchezza in molluschi, tipo di fossili più importante delle varie *facies*, e l'*habitus* delle

forme in ognuna, ho esposto nel seguente quadro il numero più approssimativo possibile delle specie comprese nelle diverse famiglie in ogni *facies*.

	α	β	γ	δ	ε		α	β	γ	δ	ε
I. *Cephalopoda*						Naticidae . . .	3	18	7		
Palaeoteuthidae .	1	1	1			Scalariidae . . .	10	30	4		
Sepiidae	1	3	1	1		Terebridae . . .	2	27	6		
Spirulidae . . .	1	1	1			Eulimidae . . .		8	2		
Nautilidae . . .		1				Pyramidellidae .		23	17	2	1
Clymenidae. . .	2	2	2	1		Ringiculidae . .	1	5	3		
II. *Pteropoda.*						Solariidae . . .	1	14	5		
Limacinidae . .			1			Conidae	8	46	12	1	
Cavoliniidae . .		8	11	7	8	Strombidae. . .	2	8	6		
III. *Heteropoda*						Chenopodidae . .		3	3		
Firolidae . . .		1				Haliidae. . . .	1	1			
IV. *Gastropoda*						Cypraeidae. . .	1	27	13		
Muricidae . . .		55	8	3		Cancellariidae. .	3	40	17		
Tritonidae . . .		23	5	1		Cerithiidae . . .	3	32	5		
Pleurotomidae. .	8	165	28	7		Triforidae . . .		6	1		
Buccinidae . . .	5	85	26	5		Cerithiopsidae. .		11	5		
Purpuridae. . .		20		1		Melaniidae . . .		6	2		
Coralliophilidae .	1	13	1			Rissoidae . . .		22	11		
Olividae. . . .		28	1	6		Turritellidae . .	5	25	11	1	
Fasciolariidae. .	5	77	7	9		Mathildidae . .		3	2		
Chrysodomidae .		12				Vermetidae. . .		10	1		
Mitridae. . . .	5	138	90	4		Siliquariidae . .		1			
Mitrolumnidae. .		4	2			Phoridae. . . .		4	1		
Pseudomitridae .		1				Calyptraeidae . .	2	4	3		
Marginellidae . .		12	6			Capulidae . . .	1	4	1		
Columbellidae . .	10	22	4	4		Hypponicidae . .	2	5	4		
Harpidae . . .		1				Neritidae . . .	3	7	2		
Cassididae . . .	3	10	3			Phasianellidae. .	1	2			
Galeodoliidae . .	4	11	2			Turbinidae . . .	1	18	8		
Doliidae. . . .	3	5				Trochidae . . .	1	30	11	1	1
Ficulidae . . .	1	4	3			Adeorbiidae . .		3	3		

	α	β	γ	δ	ε		α	β	γ	δ	ε
Haliotidae . . .		4				Nuculidae . . .	2	3	3		
Fissurellidae . .		14	5			Ledidae	2	12	9		
Patellidae . . .	1	8				Malletidae . . .		5	2		
Actaeonidae . .		8	5			Carditidae . . .	3	17	12		
Tornatinidae . .		1	1			Astartidae . . .		3			
Scaphandridae. .		1	1			Crassatellidae . .	1	3	3		
Bullidae		3	2			Cardiidae . . .	1	17	6		
Cylichnidae. . .		2				Chamidae . . .		3	2		
Testacellidae . .		1				Isocardiidae . .		5	1		
Helicidae . . .		2	1			Veneridae . . .	3	23	10	1	
Auriculidae. . .		1				Losaeidae . . .		1	1		
V. *Amphineura*						Donacidae . . .		2			
Chitonidae . . .		3	3			Psammobiidae. .		7			
VI. *Scaphopoda*						Solenidae . . .		3			
Dentaliidae. . .	1	11	15			Mactridae . . .	1	4	2		
VII. *Pelecypoda*						Corbulidae . . .	1	7	4		
Ostreidae . . .	5	13	8			Gastrochaenidae .	2	7	4		
Anomyidae . . .	1	5	2			Terediidae . . .		1			
Dimyidae . . .		1	1			Cryptodontidae .		1			
Pectinidae . . .	11	37	11	1		Lucinidae . . .	4	31	17	2	
Spondylidae . .		3	1			Tellinidae . . .		11	1		
Rodulidae . . .	3	11	3			Scrobiculariidae .	1	15	13		
Aviculidae . . .		2				Cuspidariidae . .		2	4		
Pernidae. . . .		2				Solenomyidae . .		1	1		
Pinnidae. . . .		2	1			Ceromyidae . .		1	1		
Mytilidae . . .	2	7	2			Anatinidae . . .		1			
Arcidae	1	18	7			Poromyidae . .		2	2		
Pectunculidae . .	2	4	3			Clavagellidae . .	1				
Limopsidae. . .	2	2	2								

CONCLUSIONI.

Da quanto nella presente contribuzione ho esposto, si deduce :

1. Che ai vari piani del miocene medio deve attribuirsi significato cronologico essendo depositi di successivi mari.

2. Che l'elveziano (nel senso dei geologi torinesi) mostra diverse *facies* corrispondenti a sedimentazioni depostesi a differenti profondità in zone batimetriche varie, come risulta provato:

a) dalla natura litologica della *facies*.

b) dalla fauna che riveste *habitus* batimetrico.

3. Che la fauna del miocene medio è di tipo di clima caldo non però tropicale, e che la sua esistenza non era incompatibile con i ghiacci galleggianti nel mare miocenico subalpino. Ciò viene ad eliminare la più grave obbiezione mossa all'ipotesi del Gastaldi sull'origine dei caratteristici conglomerati oligo-miocenici delle colline torinesi.

Questo è quanto si deduce dall'osservazione dei depositi del miocene medio nei dintorni di Torino. Sarebbe certo utilissimo per la Geologia estendere le ricerche anche in altre località per poi stabilire con opportuni confronti un complesso sintetico.

Torino, R. Museo Geologico. Primavera, 1905.

[ms. pres. il 10 giugno 1905. - ult. bozze 9 ottobre 1905].

APPUNTI PER LO STUDIO DEL CRETACEO SUPERIORE NELL'APPENNINO

del socio C. F. Parona

Dalla cortesia del prof. Taramelli ebbi in comunicazione alcuni fossili da lui raccolti nei calcari del Cretaceo superiore di Monte Laceno sopra Bagnolo e dei dintorni di Montella in provincia di Avellino ([1]).

Lo studio di questi fossili mi permette di aggiungere qualche notizia paleontologica alle osservazioni già pubblicate dal Taramelli e dal sig. Cassetti sul Cretaceo dell'avellinese ([2]). Sono pochi fossili, ma tuttavia degni di rimarco, in quanto che nel maggior numero appartengono a specie che non furono finora citate per il nostro Cretaceo e perchè, accrescendo le nostre cognizioni sulla fauna turoniana dell'Appennino, permettono di fare qualche confronto interessante per la distribuzione ed estensione geografica dei fossili di questa età del Cretaceo.

Fossili di Monte Laceno sopra Bagnoli.

Nerinea incavata Bronn. (F. Zekeli, *Gasterop. d. Gosaugeb.*, Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs., Wien, 1852 (I), pag. 36, tav. V, fig. 3). Bel frammento caratterizzato dalla forma ed ornamentazione dei giri e dalla loro sezione.

Ptygmatis requieniana (d'Orb.) (D'Orbigny, *Pal. fr.*, II, 1842, pag. 94, pl. 163, fig. 1-3; Cossmann M., *Ess. de Paléoconch. comp.*, IIe livr., 1896, pag. 34, pl. IV, fig. 2). Quattro esemplari di sicura determinazione, due dei quali assai ben con-

([1]) Taramelli T., *Osservaz. stratigr. nella prov. di Avellino.* Rend. r. Ist. Lomb., 1886.

([2]) Cassetti M., *Rilevam. geol. di alc. gruppi montuosi dell'Italia merid. eseguiti nel 1895.* Boll. d. r. Comit. Geol., 1896.

servati; riferisco con dubbio a questa specie un quinto esemplare colla spira assai breve, più che nell'esemplare figurato da Cossmann.

Trochactaeon giganteus (Sow.) (Choffat P., *Ét. pal. s. l. faune crét. d. Portug.*, 4e sér., 1901, pag. 113, pl. I, fig. 16-17). Parecchi piccoli esemplari. Specie già nota per il cretaceo dell'Appennino meridionale.

Plagioptychus Aguilloni (d'Orb.) (Douvillé H., *Ét. s. les Caprines*, Bull. S. G. d. Fr., 3e sér., XVI, 1888, pag. 716, pl. 24, 25, fig. 1). Specialmente i caratteri della valva superiore permettono di riconoscere agevolmente questa specie turoniana, già citata per altre località dell'Appennino meridionale, e che io stesso riconobbi fra i fossili del calcare di Ponti di Valle, lungo la ferrovia Caserta-Benevento [1].

Radiolites lusitanicus (Bayle) var. *rigida* (Choffat P., op. cit., pag. 144, pl. IV, X, XI). Parecchi esemplari più o meno spezzati, ma specificamente riconoscibili.

Biradiolites Arnaudi Choffat (Choffat P., op. cit., pag. 138, tav. VI e VII). È strettamente affine al *B. cornu-pastoris*, dal quale essenzialmente differisce perchè presenta la zona, interposta alle fascie, prominente, sempre più stretta delle due fascie e coperta da costole simili a quelle che ornano il resto della conchiglia.

Biradiolites samniticus Par. (Parona C. F., *Le Rud. e le Cam. di S. Polo Matese*. Mem. r. Acc. Torino, L. 1901, pag. 203, tav. I, fig. 8, 9, 10; II, fig. 4). Esemplare specialmente caratterizzato dalla valva superiore.

(1) Già il dott. Oppenheim riscontrò la presenza di avanzi di *Plagioptychus*, o di generi affini, nel calcare di M. Tiberio a Capri (Oppenheim P., *Beitr. z. Geologie d. Insel Capri*, ecc. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1889, pag. 450, tav. XIX, fig. 8): ora io posso dare per sicuro l'esistenza del *Pl. Aguilloni* nel calcare di Capri, verificata coll'esame di un esemplare cortesemente comunicatomi dall'egregio dott. I. Cerio. Questa specie è altro indizio, insieme alla *Caprinula* da me riscontrata, che la serie dei calcari capresi comprende anche delle assise appartenenti al cretaceo superiore (Parona C. F., *Nuove osservaz. sulla fauna del calc. con Ellipsactinidi dell'Isola di Capri*. Rend. r. Accad. Lincei, 1905).

Fossili dei dintorni di Montella.

Turritella uchauxiana d'Orb. (D'Orbigny, *Pal. Fr.*, II, 1842, pag. 40, pl. 151, fig. 21-24). Un grande frammento e diversi piccoli esemplari.

Nerinea uchauxiana d'Orb. (D'Orbigny, op. cit., pag. 98, pl. 164, fig. 1; Gemmellaro G. G., *Nerinee d. Ciaca dei dint. di Palermo,* 1865, pag. 29, tav. IV, fig. 8, zona a *Pl. Aguilloni*). Esemplare più grande di quelli figurati dagli autori citati, ma che esattamente loro corrisponde pei caratteri della conchiglia, non esclusi quelli dell'apertura.

Nerinella sp. n. Simile nell'aspetto esterno e nella sezione della spira alla titoniana *N. cochlea* Gemm. (op. cit.).

Actaeonella Grossouvrei Cossm. (Choffat, op. cit., pag. 111, pl. I, fig. 8, 9). Parecchie sezioni nel calcare ed un buon esemplare (¹).

Natica punctata (Sharpe) (Choffat, op. cit., pag. 125, pl. IV, fig. 29). Grande esemplare mal conservato.

Ampullina uchauxiensis Cossm. (Cossmann, *Osserv. s. quelq. coq. crét. foss. rec. en France.* Assoc. franç. avanc. Sc., Carthage, 1896, pag. 20, pl. II, fig. 9, 10). Un bellissimo piccolo esemplare.

Pterodonta cfr. **Torrubiae** (Sharpe) (Sharpe, *On Tylostoma, a proposed Genus of Gaster. Moll.* Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, 1849, V, pag. 378, tav. IX, fig. 1, 2). Esemplare incompleto, di grandezza intermedia fra la figura di Sharpe e quella della *Pterod. inflata* d'Orb. del cenomaniano. Già Choffat (op. cit., pag. 125) ha riconosciuto possibile che questa *Tylostoma* di Sharpe, non ancora ben conosciuta, sia piuttosto una *Pterodonta* ed io pure sono di questo avviso, considerando i caratteri di sua affinità colla citata specie di D'Orbigny; il

(¹) Nei calcari del cretaceo superiore dell'Appennino meridionale ho riconosciuto anche l'*Actaeonella Zouparriensis* Choffat (op. cit., pag. 111, pl. I, fig. 10, 11) del turoniano superiore, in un grande e bell'esemplare spezzato così da presentare ben conservati i giri interni, di Cancellara (Basilicata), e il *Trochactaeon conicus* (Zekeli) (op. cit., pag. 40, tav. VI, fig. 1, 6) della cava Belluccio presso Caserta.

quale autore (*Prodrome*, 2, pag. 191, n. 47) cita, senza descrivere nè figurare, una *Pterod. naticoides* di Uchaux, breve ed a bocca assai stretta, e quindi ben diversa dalla nostra forma turoniana.

Cerithium requienianum d'Orb. (D'Orbigny, op. cit., 1842, pag. 377, pl. 232, fig. 4, 5). Parecchi esemplari più piccoli.

Spondilus cfr. **hippuritarum** d'Orb. (D'Orbigny, op. cit., III, 1843, pag. 664, pl. 455). Tre valve insufficientemente conservate per poter verificare il riferimento alla specie citata, che pure trovasi nel turoniano di Uchaux (D'Orbigny, *Prodr.*, 1850, 2, pag. 197).

Queste due faunule appartengono indubbiamente al Turoniano, come lo dimostrano tutti i fossili specificamente determinati. È notevole per la fauna di M. Laceno l'abbondanza delle rudiste e la loro buona conservazione, senza della quale non sarebbe stato possibile di riconoscere il *Birad. Arnaudi* in confronto del *Bir. cornu-pastoris*. La presenza della quale specie e del *Birad. samniticus* nei calcari di M. Laceno dimostra rapporti di età coi calcari fossiliferi di S. Polo Matese, che comprendono strati turoniani e senoniani: rapporti che risultano anche più stretti pel fatto, che dalla serie di M. Laceno proviene un esemplare di *Hippurites (Orbignya) colliciatus* S. P. Wood, forma del *campaniano* medio e superiore [1], che pure si rinvenne a S. Polo Matese e pel quale possiamo ritenere che la serie di M. Laceno passi dal Turoniano al Senoniano.

Parecchi dei fossili del calcare di Montella trovano le specie corrispondenti nella ricca fauna del grès calcarifero di Uchaux [2] in Provenza riferita al Turoniano superiore e che De Grossouvre considera come il tipo più completo e meglio caratterizzato del Turoniano nel bacino del Rodano.

(1) Toucas A., *Et. sur la class. et l'évol. des Hippurites.* Mém. Soc. Géol. de France, 1903-1904.

(2) Hébert et Toucas A., *Descript. du Bass. d'Uchaux.* Ann. d. Sc. Géol., VI, 1875; De Grossouvre A., *Rech. s. la Craie sup.* Mém. p. serv. à l'explic. de la Cart. Géol. dét. de la France, fasc. I, 1901, pag. 482 e tav. XIX bis.

Di questa fauna di Uchaux fanno parte fra le altre rudiste, anche forme del gruppo del *Birad. cornu-pastoris:* si può quindi ritenere che gli strati a gasteropodi di Montella siano sincroni di quelli di M. Laceno e di S. Polo Matese con *Bir. cornu-pastoris*, *Bir. Arnaudi*, *Radiol. lusitanicus*, ecc.

Noterò infine che tra i fossili di M. Laceno trovai qualche esemplare di piccole *Requienie*, che, come m'informa il sig. Cassetti, si incontrano frequentemente nella serie cretacea dell'Appennino meridionale e che trovansi anche in gran numero nei monti di Bagno (Aquila) in strati compresi fra i calcari colla ricca fauna cenomaniana detta di Colle Pagliare e quelli con *Ostrea Joannae*, fossile del Turoniano, secondo Choffat (op. cit.). Si tratta di una forma o di più forme non riferibili probabilmente a specie conosciute e che mi riservo di far conoscere, se mi riuscirà di ottenere buone preparazioni degli esemplari, che in generale si raccolgono in frammenti e che difficilmente sono separabili dalla roccia. Di questi strati a *Requienia* resta a determinare l'età fra il Cenomaniano ed il Turoniano.

[ms. pres. il 20 agosto 1905 - ult. bozze 19 dicembre 1905].

———

OMFACITE CROMIFERA E PIRALLOLITE FERRIFERA DEL LAGO BROCAN

(VALLE DEL GESSO DI ENTRAQUE)

Nota del socio ALESSANDRO ROCCATI

Descrivendo le roccie del vallone delle Rovine e della Serra dell'Argentera nelle Alpi Marittime (¹) io ho avuto occasione di indicare nelle vicinanze del lago Brocan e nel gruppo dei monti Fenestrelle-Valletta la presenza di svariate roccie pirosseniche, quali gneiss pirossenico, diorite pirossenica, anfibolite pirossenica e pirossenite.

Ora nei cumuli di detriti che si incontrano sulla sponda destra del lago si osservano con qualche frequenza massi e ciottoli costituiti da un pirosseno di color verde smeraldo che è sovente associato a talco fibroso. Questo talco, come dimostrerò in appresso, proviene dalla trasformazione del pirosseno, come sembra pure ne provengano certi massi di serpentino con abbondanti vene di crisotilo, la cui presenza ho già menzionato in altro lavoro (²). Tale serpentino associato al pirosseno e altri minerali forma in posto un grosso spuntone che si avanza frammezzo alle roccia gneissica a modo di penisola nel lago, verso la metà della sponda orientale.

In posto, il pirosseno forma pure accentramenti e piccoli banchi frammezzo alle roccie pirosseniche (specialmente gneiss) che costituiscono la parte inferiore della punta della Valletta che sovrasta al lago. Tali accentramenti e banchi sono in alcuni punti

(¹) *Ricerche petrografiche sulle Valli del Gesso: 1° Valle delle Rovine; 2° Serra dell'Argentera*, Atti R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. XXXIX, anno 1904.

(²) *Ricerche* ecc., *Valli di S. Giacomo*, Atti ecc., vol. XL, anno 1905.

costituiti esclusivamente dal pirosseno; altrove invece si trova a questo minerale associata dell'orneblenda, avendosi gradatamente passaggio ad altri accentramenti costituiti esclusivamente da anfibolo.

Oltre a questa giacitura, il pirosseno, nella stessa località, ne presenta un'altra assai interessante; si ritrova infatti a formare numerosi inclusi nel granito ove è scavato il colle di Fenestrelle che fa comunicare il vallone della Rovina con quello del Gesso della Barra. Di questo granito e dei suoi svariati inclusi intendo far oggetto di un prossimo studio; per ora mi limito far rilevare come gli inclusi di pirosseno, a differenza di quelli di altre roccie i quali hanno forma molto variabile, sono quasi sempre elissoidali o sferoidali.

Fra gli inclusi pirossenici poi ed il granito includente non vi ha mai coesione molto grande, per cui facilmente quelli si possono staccare; tale separazione degli inclusi avviene anche naturalmente sotto l'azione degli agenti atmosferici e si osservano quindi nel granito frequenti cavità che erano antecedentemente occupate dal pirosseno. Altrove gli agenti alteratori non staccarono gli inclusi, ma li corrosero distruggendoli in parte, per cui ne risultano cavità le cui pareti hanno ancora un rivestimento di pirosseno; in altri punti, finalmente, si verifica un fenomeno inverso. Mentre cioè gli inclusi pirossenici resistevano agli agenti atmosferici, il granito includente veniva decomposto ed eroso all'intorno, risultandone una caratteristica sporgenza degli inclusi alla superficie della roccia.

Il pirosseno del lago Brocan e regioni circonvicine ha struttura finamente granulosa; talvolta però forma masse macroscopiche costituite da cristalli prismatici che raggiungono fin 2 a 3 centimetri di lunghezza; questi cristalli prismatici mancano di terminazioni distinte ed hanno evidente struttura fibrosa. Le masse macrocristalline hanno compattezza maggiore di quelle formate dal pirosseno granulare; in queste infatti, basta uno sforzo minimo (anche semplicemente esercitato colle dita) perchè, essendo facilissima la sfaldatura, si riducano in una polvere grossolana che, osservata colla lente, risulta formata da prismetti ben distinti anche nelle terminazioni. In questi prismi ottenuti per sfaldatura si osservano ben distinte le faccie 110, 010 e 001.

Il colore del pirosseno è verde smeraldo con viva lucentezza specialmente sulle faccie di sfaldatura; l'estinzione raggiunge un massimo di 35° che non supera mai; manca assolutamente il pleocroismo. Il peso specifico è $=$ 2,9.

Nelle lamine sottili il colore del pirosseno è verde leggerissimo, talora quasi nullo; a luce polarizzata presenta colori d'interferenza iridescenti molto vivaci. L'esame a luce polarizzata rivela pure con bastante frequenza una caratteristica struttura zonata; certi individui presentano poi fortissima dispersione. Non rari sono cristalli geminati secondo 100; questi geminati normalmente sono costituiti da due individui, ma in alcuni si nota la presenza fra i due cristalli maggiori di parecchie lamine emitropiche.

Osservati al microscopio i cristalli di dimensioni maggiori presentano le caratteristiche striature parallele all'allungamento sulle faccie 110; normalmente a questa direzione le strie si incrociano a reticolato con angolo quasi retto.

Sparsi frammezzo al pirosseno si possono osservare granuli sporadici di plagioclasio, la cui alterazione però non permette di precisarne esattamente la natura; come prodotti di alterazione essi diedero luogo a cristallini di zoisite e granuli di epidoto.

Altrove, insieme al pirosseno, comparisce dell'orneblenda che può raggiungere una discreta abbondanza; essa ha colorazione verde azzurra con intenso pleocroismo; non ha mai forma cristallina distinta. Nell'anfibolo esistono sempre le striature dovute alla sfaldatura 110; sopra queste striature misurai l'angolo di estinzione che raggiunge un massimo di 27°.

Nelle masse costituite da pirosseno ed anfibolo si nota la presenza di abbondanti granuli di magnetite; in quelle formate invece esclusivamente da pirosseno si hanno ancora granuli di magnetite, ma più abbondanti sono altri di cromite, i quali sono quasi sempre circondati da un'aureola di color verde smeraldo intenso.

Sovente nella massa del pirosseno si osservano minute fessure che furono riempite da rigenerazioni di pirosseno perfettamente incoloro. In alcuni punti la rigenerazione si fece così regolarmente che le linee di sfaldatura si continuano esattamente nei due minerali di prima e di seconda formazione, per cui ad

un esame superficiale si potrebbe ritenere trattarsi non di rigenerazione ma di un fenomeno di semplice decolorazione del pirosseno primario. Seguendo però le fessure, l'esistenza di due varietà di pirosseno è resa manifesta sia dalla mancanza in alcuni punti di linee di sfaldatura nella varietà incolora, sia dalla mancante concordanza in altri punti fra le striature delle due varietà.

In un masso costituito da anfibolo unito al pirosseno notai una formazione analoga, soltanto in questo caso ove la fessura interessava il pirosseno si rigenerò del pirosseno incoloro, dell'anfibolo pure incoloro invece dove esisteva l'orneblenda.

L'analisi del pirosseno mi diede i seguenti risultati:

		Rapporti molecolari	
$Si\,O_2$	52,77	0,8795	0,8795
$Al_2\,O_3$	4.75	0,0465	
$Fe_2\,O_3$	tr.	—	0,0519
$Cr_2\,O_3$	0,84	0,0054	
$Fe\,O$	10.97	0,1525	
$Ca\,O$	13,12	0,2343	
$Mg\,O$	14,52	0,3630	0,8113
$Na_2\,O$	1,68	0,0271	
El. vol.	0,62	0,0344	
	99,27		

Dai valori sopra indicati, escludendo i sesquiossidi, si ricava che i protossidi (compresi gli elementi volatili rappresentati essenzialmente da acqua) stanno alla silice come

$$1 : 1,1$$

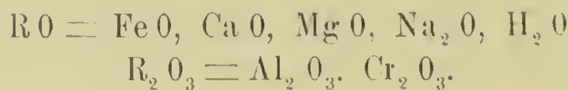
cioè sono in quantità approssimativamente equivalenti.

Questo rapporto porta ad una formola abbastanza comune nei pirosseni e che si può rappresentare nel modo seguente:



$$m\ R\,Si\,O_3 + n\ R_2\,O_3$$

dove



$$R\,O = Fe\,O,\ Ca\,O,\ Mg\,O,\ Na_2\,O,\ H_2\,O$$
$$R_2\,O_3 = Al_2\,O_3.\ Cr_2\,O_3.$$

Per quanto si riferisce al sesquiossido di cromo io supposi dapprima che derivasse dalle inclusioni di cromite che, come ho detto sopra, esistono frammezzo al pirosseno; però mi convinsi in seguito che esso sia da considerarsi come un vero componente del minerale per il fatto che avendo impiegato nelle analisi materiale scelto con ogni cura, nei varî saggi ritrovai sempre la stessa quantità del sesquiossido, come anche per la costanza della colorazione uniforme verde smeraldo del pirosseno.

Confrontando la composizione chimica del pirosseno del Lago Brocan con altri analoghi le cui analisi sono riportate dal Dana [1] si osserva che essa è molto simile a quella dell'omfacite dell'isola di Syra, analizzata da Luedecke, e che presenta i valori seguenti:

$Si\,O_2$	52,53
$Al_2\,O_3$	4,60
$Fe\,O$	11,80
$Mg\,O$	16,10
$Ca\,O$	12,80
El. vol.	1,69

Le differenze consistono infatti, tralasciando la presenza del cromo nel pirosseno da me analizzato, nelle quantità un po' maggiori di magnesia e di elementi volatili nell'omfacite dell'isola di Syra, quantità compensate però nel minerale del lago Brocan da una certa proporzione di soda.

Credo quindi di potere identificare il pirosseno in esame come una *omfacite cromifera*, non potendo esser tale determinazione per nulla ostacolata dalla presenza della soda, perchè come si può osservare nelle parecchie analisi di omfacite riportate dal Dana (loc. cit.), tolta quella dell'isola di Syra, tutte le altre contengono quantità di soda che si avvicinano a quella da me trovata.

Questo mio modo poi di considerare il pirosseno del lago Brocan concorda con la definizione data da Lacroix [2] per le

[1] *System of Mineralogy.*, 1893, p. 357.

[2] *Minéralogie de la France et de ses Colonies*, Paris, 1895, t. I, pag. 569.

omfaciti, che sarebbero pirosseni granulari di color verde, abbastanza ricchi in allumina e contenenti piccola quantità di alcali, formando un termine di passaggio fra la diopside e l'augite.

II.

Come ho detto in principio di questa nota la omfacite del lago Brocan presenta una interessante trasformazione in talco.

Tale talco ha struttura fibrosa con fibre che hanno una certa flessibilità e si possono molto facilmente separare: ha color verde chiaro, bianco quando è ridotto in polvere.

La trasformazione del pirosseno in talco si può agevolmente seguire nei suoi diversi stadi, poichè insieme a masse di talco che ne accompagnano altre di pirosseno inalterato, altre se ne osservano con un nucleo di omfacite tutto circondato dalle fibre di talco che assumono struttura grossolanamente fibro-raggiata; altrove si osserva una stratificazione abbastanza regolare, dove frammezzo a strati di 2 a 3 centimetri di talco fibroso se ne hanno dei sottilissimi di pirosseno. Questa struttura stratificata è la più comune nel talco e la si osserva quasi sempre nelle masse in cui il pirosseno è del tutto talcificato, come pure in altre ove insieme al talco esiste del serpentino. Le stratificazioni di talco sono per lo più superficialmente di color giallo sporco o nero per fenomeno di limonitizzazione.

Il passaggio del pirosseno al talco che si può osservare macroscopicamente, risulta ancor più evidente quando si ricorra al microscopio. Si vede allora come il pirosseno si fa gradatamente fibroso, avendosi plaghe miste di fibre dell'uno e dell'altro minerale, per arrivare a poco a poco ad una massa tutta di fibre di talco che álla luce polarizzata danno colori d'interferenza iridescenti e polarizzazione d'aggregato.

Non raro poi è il caso di cristalli di omfacite che pure conservando l'aspetto esterno loro proprio, si rivelano all'interno tutti trasformati in talco fibroso; notevole è poi il fatto che frammezzo alle fibre di talco si trova abbondante magnetite in minuti granuli.

Noto infine che laddove incomincia la talcificazione il pirosseno si sbiadisce, ed il bel color verde smeraldo del minerale sano si fa sempre più chiaro fino a diventare bianco con leggera tinta verde; anche la lucentezza diminuisce.

Per l'analisi del talco presi del minerale in massi in cui la trasformazione del pirosseno è completa; coll'aiuto della lente e della calamita cercai con ogni cura di separare i granuli di magnetite, ed anzi per esser sicuro dell'eliminazione totale di questo minerale trattai la polvere del talco da analizzare con acido cloridrico a caldo.

L'analisi quantitativa mi diede i seguenti risultati:

		Rapporti molecolari	
$Si\,0_2$	57,12	0.9520	0,9520
Fe 0	10,70	0,1486	
Ca 0	2,68	0,0478	1,0642
Mg 0	25,01	0,6252	
El. vol. . . .	4,57	0,2426	
	100,08		

Oltre ai componenti sopra indicati, l'analisi mi indicò pure la presenza di piccole traccie di sesquiossido di cromo e di allumina.

Il rapporto molecolare fra silice e protossidi porta alla formola



$$R\,Si\,0_3$$

dove



$$R = Fe,\ Ca,\ Mg,\ H_2.$$

Tale formola è appunto quella caratteristica del talco, che si può considerare come un metasilicato acido.

Ora il carattere principale del talco da me analizzato sarebbe quello di essere molto ricco in ferro, il che certamente dipende dall'essere esso un prodotto di alterazione di un pirosseno contenente abbondantemente questo elemento. Quantunque non si abbia fra le numerose analisi di talco riportate dal Dana [1] alcun tipo che si avvicini a quello del lago Brocan,

[1] *System of Mineralogy,* 1875, pag. 221; 1893, pag. 679.

tuttavia io credo che si possa considerare come una varietà ferrifera di *pirallolite*.

Infatti se si considerano le analisi di questa varietà di talco, che è un prodotto di alterazione dei pirosseni e di cui riporto sotto i valori di quelle delle varietà che per ricchezza in silice più si avvicinano al minerale da me analizzato, si osserva in esso una notevole variabilità di composizione per ciò che riguarda la magnesia, la calce e l'acqua. Ora queste differenze di composizione se per un lato possono dipendere da un differente stadio di alterazione del pirosseno, come sarebbe ad esempio per ciò che si riferisce all'acqua, per altro lato devono probabilmente dipendere da differenze di composizione nei pirosseni da cui provengono.

Ora siccome nel caso mio si tratta di pirosseno ricco in ferro, mi pare perfettamente logico che sia pure ricco in ferro il prodotto di alterazione.

Le analisi seguenti rappresentano la composizione di cinque varietà di pirallolite della Finlandia analizzate da Nordenskiöld, Selin e Arppe (Dana, loc. cit.); la sesta è la mia, ripetuta per il necessario confronto:

	$Si\,O_2$	$Al_2\,O_3$	Fe O	Mg O	Ca O	$H_2\,O$
1.	56,62	3,38	0,89	23,38	5,58	3,58
2.	58,87	1,79	0,57	18,39	11,72	8,78
3.	55,17	1,13	1,45	26,85	6,33	9,15
4.	55,92	1,55	1,86	26,12	6,34	7,56
5.	57,49	1,11	1.26	30,05	2,90	7,30
6.	57,12	—	10,70	25,01	2,68	4,57

Osservando i valori sopra riportati è facile vedere come variino in ragione inversa la calce e la magnesia; nel caso mio si avrebbe una stessa relazione ma fra ferro e magnesia. Quindi mi pare giustificato il ritenere il minerale del lago Brocan come una varietà ferrifera di *pirallolite*.

Torino, luglio 1905.

[ms. pres. il 20 agosto 1905 - ult. bozze 29 dicembre 1905].

RICERCHE
SULLA FAUNA DI ALCUNI CALCARI NUMMULITICI DELL'ITALIA CENTRALE E MERIDIONALE

Nota del socio P. L. PREVER

Dal prof. I. Chelussi, a mezzo del chmo prof. Parona, ottenni, alcuni anni sono, un eccellente materiale di studio proveniente dall'Eocene e dall'Oligocene appenninico e consistente in calcari di vario aspetto ricchi in *Foraminiferi*, tra cui interessanti assai le *Nummuliti* e le *Orbitoidi* (1). Altri lavori mi fecero trascurare, finora, questo materiale, ed altro esistente fin dal 1898 in questo Museo, raccolto a Mormanno dall'Ingegnere Crema, pur così interessante, anche perchè proveniente da regioni sulle quali pochissimo si conosce riguardo alla fauna nummulitica. Ma recentemente avendo ricevuto un'altra importante serie (2) di rocce a *Nummulitidi* dal Sig. Cassetti, dal Prof. Sacco, dal Dr. Cerio, dal Prof. De Lorenzo, ai quali m'è gratissima cosa porgere i miei vivissimi ringraziamenti, mi decisi a completare lo studio ed a pubblicarne i risultati.

Le rocce nummulitiche sono di vario aspetto; ricorderò il calcare bianco, non molto compatto, marnoso di Sulmona, che ricorda alquanto alcuni tipi dal calcare dell'Eocene medio del

(1) Vedi elenchi in Chelussi I., *Alcuni cenni sul pliocene dei dintorni di Lacedonia*, Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. XL, Milano, 1901. — Id., *Alcune osservazioni sulla memoria del Dr. Schnarremberger « Ueber die Kreideformation der Monte d'Ocre-Kette in den aquilaner Abruzzen »*, ibid. — Id., *Sulla geologia della conca aquilana*, ibid., vol. XII, Milano, 1903.

(2) Prever P. L., *Sulla fauna nummulitica della scaglia nell'Appennino centrale*, Atti R. Accad. delle Scienze di Torino, vol. XL, 1901.

Vicentino; quello rosato, semicristallino, compatto di Genzano; il calcare semicristallino, compatto, leggermente paglierino di Lacedonia; il così detto *granitello* (vedi in Trabucco [1]) dei monti di Cortona; il calcare compatto, marnoso brunastro del Flysch dei dintorni di Lagonegro; e quello compatto, cristallino, cinerino di Mormanno (Cosenza).

Il primo, che è anche molto antico, è ricchissimo in *Nummuliti,* contiene scarsissime *Ortofragmine* e la sua fauna ricorda moltissimo quella di certi calcari eocenici dei dintorni di Potenza. Le forme di *Nummuliti* sono facilmente confondibili, pel colore loro, colla roccia che li contiene, e sono facilmente isolabili. Però sono discretamente fragili, ed hanno una spiccata tendenza ad aprirsi nel senso del piano equatoriale della conchiglia, come avviene così di frequente per le *Nummuliti* egiziane. Il calcare rosato di Genzano è molto fossilifero, contiene rare *Nummuliti* e per contro numerosissime *Orbitoidi*, le quali si presentano come piccole lenti di calcite, assai visibili sulla tinta rosso ocracea della roccia. Il calcare paglierino di Lacedonia è ricco assai in *Nummuliti* e contiene altresì *Orbitoidi* in discreta abbondanza. Nel così detto *granitello* di Val di Purle (Cortona) sono visibili numerosissime *Nummuliti* e delle *Alveoline*; nel calcare di Lagonegro sono abbondantissime le *Lepidocicline* e sono assenti le *Nummuliti*; e in quello di Mormanno sono abbondanti le *Nummuliti* e le *Ortofragmine.*

Nel primo elenco, che io inviai al prof. Chelussi, davo come presenti le seguenti forme:

Nei calcari della masseria Pasciuti (dintorni di Lacedonia):

Bruguierea Fichteli Mich.
» *intermedia* d'Arch.
Paronaea Tchihatcheffi d'Arch.
» *rasea* Joly et Leym.
» *Boucheri* de la Harpe
» *striata* d'Orb.
Gümbelia Oosteri (?) de la Harpe.

[1] Trabucco G., *Sulla posizione ed età del macigno dei Monti di Cortona*, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XX, Roma, 1901.

Nei calcari della masseria Pio in regione Macchialupo (dintorni di Lacedonia):

Paronaea wemmelensis de la Harpe et Van den Broeck
» *Boucheri* de la Harpe
Bruguierea intermedia d'Arch.
Orthophrag. papyracea Gümb.
» *Fortisii* Gümb.
» *Gümbeli* Seg.

Nei calcari di Genzano presso Sassa:

Orthophr. nummulitica Gümb.
» *multiplicata* Gümb.
» *stella* Gümb.
» *dilatata* Mich.
Paronaea Boucheri de la Harpe.

Osservavo che la *Brug. Fichteli* Mich. si trova a Lacedonia abbondantissima tanto in sezioni trasversali che longitudinali, e, oltre alla forma tipo, esisteva la varietà rigonfia di Garans (ex *Brug. garansensis* d'Arch.) e pure la forma appiattita; ed oltre al tipo della *Brug. intermedia* d'Arch. si osservavano individui giovani e qualche varietà. Notavo l'abbondanza della *Par. rasca*, Joly et Leym. la relativa scarsezza di *Par. Boucheri* de la Harpe, e di *Par. Tchihatcheffi* d'Arch. Richiamavo l'attenzione su due o tre sezioni di una forma di *Nummulite* la cui determinazione specifica si presentava per me molto ardua, e che inclinavo a ritenerle rappresentanti della *Par. striata* d'Orb., quantunque ciò facendo mi mettessi in aperto contrasto, nella conclusione che ne tiravo, con tutte le leggi di successione e ripartizione delle forme nummulitiche attraverso i diversi orizzonti del nummulitico. Aggiungevo poi che la presenza della *Par. striata* d'Orb. e della *Par. Tchihatcheffi* d'Arch. non spostava le deduzioni stratigrafiche che si potevano fare in seguito ad avere accertata la presenza delle altre forme sopra accennate, le quali mi portavano a ritenere oligocenici i calcari che le contenevano.

Tali determinazioni, fatte da me quando era alle prime armi colle *Nummuliti*, hanno bisogno di essere rivedute e rettificate, perchè nel giro di cinque anni, dacchè tali elenchi furono stesi, un notevole progresso si è fatto tanto nello studio delle *Nummuliti* che in quello delle *Orbitoidi*.

Nel secondo elenco davo presenti le seguenti forme:

Calcari di cava De Clemente, fuori porta Napoli (Sulmona):

Paronaea discorbina d'Arch.
» *subdiscorbina* de la Harpe
Gümbelia Chelussii n. f.

e parecchie altre forme del genere *Gümbelia* unitamente a:

Assilina spira d'Arch.
» *subspira* de la Harpe

e parecchie forme di *Laharpeie;*

Calcari del vallone di S. Nicola in faccia ad Arischia, e marmo di S. Nicola:

Orthophr. nummulitica Gümb.
» *subnummulitica* n. f.

Calcari di Genzano (colle Roale, colle Mirucci, ecc.):

Lepid. Mantelli Mort.
» *subMantelli* n. f.
» cfr. *sumatrensis* Brady
» *subsumatrensis* n. f.
» *angularis* Newt. e Holl.
» *Chelussii* n. f.

*
* *

Pel calcare eocenico dei dintorni di Sulmona, a poco più di un chilometro fuori porta Napoli, menzionato pel primo dal Fasciani [1], Chelussi indicò le seguenti forme:

Assilina mamillata d'Arch.
Nummulites lucasana Defr.
» *subplana* d'Arch.
» *garganica* Tell.
» *variolaria* (?) Sow.

Chelussi, scrivendo dei terreni terziari della Conca aquilana, fa osservare che ivi l'Eocene non è largamente rappresentato, e nemmeno tanto caratteristico, e non affiorerebbe che nelle parti più profonde del Vallone di S. Nicola rimpetto ad Arischia e nel marmo brecciato di S. Nicola.

Nei dintorni di Sulmona invece l'Eocene, ben rappresentato e molto esteso, è costituito da un calcare biancastro, marnoso, ricchissimo in *Nummuliti*. Esso affiora poi ancora, sotto forma di calcari compatti, marnosi, paglierini, ricchi in *Nummuliti* e *Ortobragmine*, in provincia di Avellino nei dintorni di Lacedonia. L'Eocene superiore in questa località, secondo Chelussi, non sarebbe molto esteso, e si troverebbe a mezza costa sui due versanti del Monte Pauroso, ad est del Monte Origlio, costituito da straterelli di calcare alberese bianco, sfaldabile, con traccie di *Fucoidi*. Avrebbe una potenza di circa 35–40 metri. I calcari bianco-giallastri assai ricchi di *Nummuliti* ed *Ortofragmine* che si trovano scendendo da Piano dell'Albero verso sud-est, sarebbero da Chelussi [2] ascritti all'Oligocene, e ciò io credo principalmente per aver io, che determinai le *Nummuliti* e interpretai male alcune forme ed il complesso della fauna, come sopra ho accennato, ritenuta oligocenica la fisionomia di tali *Num-*

[1] Fasciani S., *Cenni di alcune roccie fossilifere nei terreni di Sulmona*. Tipografia dell'Opinione, Roma.

[2] Chelussi I., *Alcuni cenni sul pliocene dei dintorni di Lacedonia*, Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. XL, Milano, 1901.

mulitidi. Al contrario questi calcari vanno riferiti all'Eocene superiore, e con ogni probabilità sono sincroni dei calcari alberesi di Monte Pauroso. Essi si trovano, come scrive lo stesso Chelussi, a sud del gomito che forma l'Ofanto, e dal bosco del Serrone, presso la masseria Pasciuti, andando ad ovest sino al bivio della strada Lacedonia-Rocchetta S. Venere, e Lacedonia-Rocchetta S. Antonio. Secondo il Deeke (1) quivi sarebbe pure presente la Creta. Chelussi la esclude in modo assoluto.

La maggioranza delle forme oligoceniche citate in questa Nota provengono dalla conca aquilana, dai calcari rosati e brecciati di Genzano presso Sassa. Chelussi così parla del calcare di Genzano: « Si trova a Genzano, colle Roale, colle Miruci, tra Sassa, Lucoli e Tornimparte, sulle pendici settentrionali della catena del Monte d'Ocre, ad ovest del Monte Luco e al di là del colle di Roio. Lungo la strada per Lucoli esistono cave abbondanti entro cui il marmo si presenta in strati di 30-50 cm. di spessore con le testate volte ad ovest e con leggera inclinazione ad est; essi appoggiano direttamente sul calcare cretaceo ordinariamente bianco, più raramente roseo, che presenta lungo la strada indicata una piccola anticlinale.

» Gli strati del marmo rosso a ciottoletti bianchi di Genzano sono tanto più intensamente colorati quanto più profondi e non di rado sono alternati con strati di un calcare grigio chiaro, molto simile al calcare miocenico a *Pecten;* superiormente invece si hanno strati di marne vermicolari e calcari bianchi marnosi, fissili, ricchi di traccie incomplete di *Fucoidi* rosso-brune. Al colle Miruci e al colle Roale i ciottoli bianchi sono molto più grossi e le chiare impronte di *Rudiste* e di *Ippuriti*, che conservano, rivelano la loro origine cretacea, mentre il cemento rosso che li racchiude, ricco di *Foraminiferi* è di origine terziaria. A Cavallari, nelle falde settentrionali di Monte Rua, si hanno presso a poco le medesime condizioni di giacitura, così a Porcinaro e a S. Stefano presso Pizzoli ».

I campioni di *granitello* provengono da Val di Purle, nei pressi di Cortona, e presumibilmente riposano sul macigno *(fides*

(1) Deeke W., *Der M. Vultur.* Neues Jahrb. f. Min. Geol. und Pal., Stuttgart, 1891.

Trabucco (¹)) e sono di età luteziana. I calcari marnoso-scuri di Lagonegro sono da De Lorenzo ascritti al *Flysch* eocenico. De Lorenzo (²) osserva che « le grandi valli e le piccole insenature sono in generale colmate, e anche le minori elevazioni sono a volte ricoperte da un terreno di costituzione molto complessa, in cui gli scisti argillosi e le argille scagliose predominanti si avvicendano con scisti galestrini, con calcari marnosi, breccioline calcaree e silicee, arenarie e altre rocce di genesi e di determinazione oscura, che riunite tutte insieme formano quella *facies*, a cui si dà comunemente il nome di *Flysch*. Questo terreno si depositò indifferentemente su tutti i terreni più antichi da quelli del Trias medio fino ai calcari del cretaceo superiore, tutti ampiamente abrasi e denudati, ma si trova ora di preferenza raccolto in fondo alle valli, perchè, essendo non solo il terreno più recente, ma anche il più facilmente denudabile, fu dalla denudazione terziaria quasi completamente lavato ed asportato dalle cime dei monti e dai luoghi più elevati. Oltre le numerose *Fucoidi* e le impronte problematiche, in esso comuni (*Chondrites intricatus*, *Ch. Targionii*, *Helminthoidea labyrinthica*, ecc.) si trovano a volte (come p. es. sotto la rupe del Castello di Lagonegro, a sud-est sulla sponda del fiume Serra) delle breccioline nummulitiche e orbitoidiche, in cui esistono le forme seguenti:

Nummulites subdiscorbinus De la Harpe
» *Guettardi* d'Arch.
» *variolarius* C. di Sow.
» *Tchihatcheffi* d'Arch.
Orbitoides papyracea Boub.
» *dispansa* Sow.
Operculina ammonea Leym.
» *subcomplanata* Tell.

Tali fossili, aggiunge ancora De Lorenzo, ci dimostrano chiaramente che questo terreno è da ascriversi al Bartoniano, e cor-

(¹) Trabucco G., loc. cit.
(²) De Lorenzo G., *Guida geologica dei dintorni di Lagonegro in Basilicata*, Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XVII, Roma, 1898.

risponde all'Eocene superiore della Sicilia e al piano di Priabona, comprendendo in sè il Modenese di Pareto e il Liguriano di Mayer ».

A parer mio nella località che ha fornito al valente geologo i su accennati fossili, non deve esistere il Bartoniano, ma il Luteziano superiore. Ad ogni modo la fauna che io ho riscontrato nel campione portante la dicitura: *Nummuliti e Orbitoidi nel Flysch – Eocene superiore – Lagonegro*, è totalmente diversa da quella riscontrata da De Lorenzo, il che mi fa ritenere che il terreno ascritto da questo geologo al *Flysch* eocenico debba scindersi in due orizzonti, il superiore dei quali spetterebbe all'Oligocene. Io infatti non ho trovato, nel campione esaminato, neppure una *Nummulite;* al contrario copiosissime e bellissime *Lepidocicline.*

I calcari di Colle Trodo vicino a Mormanno, in provincia di Cosenza, sono stati studiati, come tutta la formazione eocenica della regione, dal Prof. Di Stefano [1], il quale trovò nei pressi di Mormanno e Laino:

Nummulites perforata d'Orb.
» *lucasana* Defr.
» *Tchihatcheffi* d'Arch.
» *striata* d'Orb.
» *biarritzensis* d'Arch. e H.
Assilina mamillata d'Arch.
» *granulosa* Leym.
Orbitoides sella d'Arch.
» *aspera* Gümb.
» *dispansa* Sow.

In base a questa associazione di specie il Prof. Di Stefano conchiude, che i terreni in cui essa si mostra (*Flysch*) non possono essere riferiti nè al Luteziano, nè all'Oligocene, e perciò rappresentano il Bartoniano. Ma i campioni da me esaminati

[1] Di Stefano G., *Osservazioni geologiche nella Calabria settentrionale e nel Circondario di Rossano*, Memorie descritt. della Carta Geol. d'Italia, appendice al vol. IX, Roma, 1904.

mi hanno poi fornito una fauna un po' diversa da quella sopra accennata, e che avrebbe una spiccata fisionomia luteziana (Luziano medio).

Dò qui ora per ciascuna località l'elenco delle forme che io vi rinvenni.

Monte Rua, Versante sud, tra la Forcella e S. Antonio.

Lepidocyclina elephantina Mun.-Ch.

Lepidocyclina Morgani Lem. et Douv.

Heterostegina f.

Monte Rua.

Orthophragmina Pratti Mich.
» *nummulitica* Gümb.
» *radians* d'Arch.

Orthophragmina aprutina Prev.
» *Chelussii* Prev.
» *samnitica* Prev.

Formaliscia.

Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Bouillei* De la Harpe

Paronaea Tournoueri De la Harpe
» *bericensis* De la Harpe

Monte Luco.

Paronaea vasca Joly et Leym.

Paronaea Bouillei De la Harpe

Cocullo, presso Avezzano.

Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Tournoueri* De la Harpe

Paronaea budensis Hantk.
» *subbudensis* Prev.

Porcinaro, presso Pizzoli.

Laharpeia gassinensis Prev.
Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Boucheri* De la Harpe
» *Bouillei* De la Harpe
» *Tournoueri* De la Harpe
» *budensis* Hantk.
Lepidocyclina Schlumbergeri Lem. et Douv.

Lepidocyclina elephantina Mun-Ch.
» *Canellei* Lem. et Douv.
Rupertia incrassata
Carpenteria f.
Cristellaria f.

Monte Pettino.

Paronaea Boucheri De la Harpe
» *Bouillei* De la Harpe
Paronaea Tournoueri De la Harpe

S. Vittorino, presso Amiterno.

Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Boucheri* De la Harpe
Paronaea Bouillei De la Harpe
» *Tournoueri* De la Harpe

Rocca di Cambio.

Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Boucheri* De la Harpe
Operculina ammonea Leym.

Regione S. Stefano.

Lepidocyclina Verbeki Newt. et Holl.
» *elephantina* Mun.-Ch.
» *Lemoinei* n. f.
Lepidocyclina Morgani Lem. et Douv.
» cf. *Morgani* Lem. et Douv.

Monti di Bagno.

Alveolina cf. *ovolum* Stacke

Monti di Bagno, Fossa Agnese.

Lepidocyclina Tournoueri Lem. et Douv.
» *sumatrensis* Brady
» *dilatata* Mich.
Biloculina sp.
Pentellina strigillata d'Orb.
Idalina sp. (1)

Preturo, Aquila.

Lepidocyclina elephantina Mun.-Ch.
» *Douvillei* n. f.
» *Verbecki* Newt. et Holl.
Lepidocyclina Lottii Silv.
» *Raulini* Lem. et Douv.

(1) Il genere *Idalina*, contrariamente a quanto afferma Silvestri (vedi in Riv. Ital. di Paleont. vol. XI. fasc. III, la recensione al lavoro: *Sulla fauna nummulitica della scaglia dell'Appennino centrale.* Prever P. L.), si trova anche in terreni eocenici (Vedi in Bull. Soc. Géol. de France, vol. V, serie 4ª, Schlumberger: *Deuxième note sur les Miliolidées trématophorées*).

Genzano.

Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Boucheri* De la Harpe
» *Bouillei* De la Harpe
» *Tournoueri* De la Harpe
» *bericensis* De la Harpe
» *budensis* Hautk.
» *subbudensis* Prev.
Lepidocyclina sumatrensis Brady
» *Verbeeki* Newt. et Holl.
» *Tournoueri* Lem. et Douv.
Lepidocyclina dilatata Mich.
» *angularis* Newt. et Holl.
» *elephantina* Mun.-Ch.
» *Canellei* Lem. et Douv.
» *Raulini* Lem. et Douv.
» *Mantelli* Mort.
Operculina complanata Defr.
» cfr. *lybica* Schwag.
» *pyramidum* Schwag.

Valle di S. Nicola, presso Arischia.

Paronaea Ramondi d'Arch.
Orthophragmina nummulitica Gümb.
Orthophr. Archiaci Schlumb.

Verde d'Aquila.

Paronaea vasca Joly et Leym.
Paronaea budensis Hantk.

Catena di Monticchio.

Laharpeia gassinensis Prev.
Paronaea vasca Joly et Leym.
Paronaea Bouillei De la Harpe
» *Tournoueri* De la Harpe

Dintorni di Sulmona fuori porta Napoli (Cava De Clemente).

Bruguierea subrara n. f.
» *subdepressa* n. f.
» *sub-Virgilioi* Prev.
Laharpeia Lamarcki d'Arch.
» *Defrancei* d'Arch.
» *sub-Defrancei* Prev.
» *basilisca* Prev.
Gümbelia parva Prev.
Paronaea latispira Mngh.
» *contorta* Desh.
» *sub-Tellinii* Prev.
» *eocenica* Prev.
Paronaea eocenica var. *aquilana* Prev.
» *deserti* De la Harpe
» *sub-Ramondi* De la Harpe
» *Beaumonti* d'Arch.
» *sub-Beaumonti* De la Harpe
» *discorbina* d'Arch.
» » var. *Fornasinii* Prev.
» *subdiscorbina* De la Harpe
» » var. *sub-Fornasinii* Prev.

Paronaea Heeri De la Harpe
» *distans* Desh.
» *sub-Airaghi* Prev.
» *Chelussi* n. f.
Assilina exponens Sow.
Assilina mamillata d'Arch.
» *spira* De Roissy
» *subspira* De la Harpe
Orthophragmina Pratti Mich.



Fig. 1-2. *Paronaea Chelussii* n. f.; fig. 3-4. *Par. sub-cocenica* Prev.; fig. 5. *Gümbelia sub-parva* Prev.; fig. 6. *Bruguierea sub-depressa* Prev.; fig. 7. *Brug. sub-rara* Prev.

Ponte 10 Paline (Lacedonia).

Laharpeia gassinensis Prev.

Vallone dei Pitrulli (Lacedonia).

Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Boucheri* De la Harpe
» *budensis* Hantk.
Lepidocyclina Schlumbergeri Lem. et Douv.
Lepidocyclina elephantina Mun.-Ch.
» *Lemonei* n. f.
Operculina complanata Defr.
Alveolina f.

Masseria Pasciuti (Lacedonia).

Nummulites f.
Laharpeia gassinensis Prev.
Gümbelia parva Prev.
» *Nicolisi* Prev.
Paronaea Tchihatcheffi d'Arch.
» *latispira* Mngh.
» *Orsinii* Mngh.
» *contorta* Desh.
Paronaea striata d'Orb.
» *vasca* Joly et Leym.
» *Boucheri* De la Harpe
» *venosa* Ficht. et Moll.
» *Ramondi* d'Arch.
» *complanata?* Lmk.
Paronaea Airaghii Prev.
Orthophragmina Pratti Mich.

Orthophragmina sella d'Arch.
» *discus* Rut.
» *patellaris* Schloth.
» *stella* Gümb.
» *Taramellii* Mun.-Ch.
Alveolina ellipsoidalis Schwag.
Alveolina f.
Rupertia incrassata
Pulvinulina rotula Kaufm.
» *f.*
Carpenteria f.
Cristellaria f.

Cave a nord di Lacedonia.

Paronaea vasca Joly et Leym.
» *Bouillei* De la Harpe
Orthophragmina discus Rut.
Orthophragmina Chudeaui Schlumb.
Rupertia incrassata
Pulvinulina rotula Kaufm.

Colle Trodo, Mormanno (Cosenza).

Gümbelia Paronai Prev.
» *sub-Paronai* Prev.
» *spissa* Defr
» *Sismondai* d'Arch.
» *Roualti* d'Arch.
Paronaea Tellinii Prev.
» *Beaumonti* d'Arch.
Assilina f.
Orthophragmina Pratti Mich.
» *sella* d'Arch.
» *discus* Rut.
» *nummulitica* Gümb.
» *Marthae* Schlumb.
» *radians* d'Arch.
» *dispansa* Sow.
Cycloclypeus f.

Dintorni di Lagonegro.

Lepidocyclina sumatrensis Brady
» cfr. *sumatrensis* Brady
» *Verbeeki* Newt. et Holl.
» *Tournoueri* Lem. et Douv.
» *angularis* Newt. et Douv.
Lepidocyclina elephantina Mun.-Ch.
» *Canellei* Lem. et Douv.
» *Raulini* Lem. et Douv.
« *Morgani* Lem. et Douv.
» cfr. *Morgani* Lem. et Douv.
Operculina complanata Defr.
Pulvinulina f.

Val di Purle. Cortona.

Bruguierea sub-Capederi Prev.
» *sub-Ficheuri* Prev.
» *sub-Virgilioi* Prev.
Laharpeia Benoisti Prev.
» *sub-Benoisti* Prev.
Gümbelia parva Prev.
Paronaea densispira Tell.
» *crispa* Ficht et Moll.
» *eocenica* Prev.
» *sub-eocenica* Prev.
Paronaea Airaghii Prev.
Assilina spira De Roissy
» *subspira* De la Harpe
Orthophragmina Pratti Mich.
» *Marthae* Schlumb.
» *dispansa* Sow.
Alveolina lepidula Schwag.
» cfr. *ovulum* Stacke
» *ellipsoidalis* Schwag.

Dallo studio delle forme di *Nummuliti*, *Orbitoidi*, *Alveoline* e di qualche altro *Foraminifero*, ho potuto ricavare gli elenchi sopra accennati e compilarne uno generale di tutte le forme rappresentate in queste località, il quale comprende oltre un centinaio di forme, delle quali le preponderanti sono le *Nummulites.* È pure assai notevole il numero delle *Lepidocicline* e delle *Ortofragmine*, parecchie delle quali, specialmente fra le *Lepidocicline*, sono nuove pel terziario italico.

Nella conca sulmontina le *Nummuliti* vi sono largamente rappresentate, e, dalla presenza di forme appartenenti alle *Gümbelie* alle *Laharpeie*, alle *Bruguieree* e alle *Assiline*, con facilità si può fissare l'età luteziana dei calcari che le contengono. La presenza di un discreto numero di individui e di forme di *Assiline* potrebbe indurre a ritenere trattarsi di Luteziano superiore, ma insorge contro questo riferimento la presenza di altre forme più vecchie, quali le *Bruguierea sub Virgilioi*, *subdepressa*, *subrara*, le *Laharpeia Lamarckii* e *basilisca.* D'altronde noi sappiamo che le *Assilina* cominciano ad apparire un bel po' avanti del Luteziano superiore, e osserverò inoltre in questo caso singolo, che qui gli individui riferibili ad *Assilina* non raggiungono quello sviluppo notevole che le medesime forme raggiungono sempre nell'orizzonte che caratterizzano. L'assenza completa di *Gümbelia lenticolaris-spissa (=perforata-lucasana)*, e delle numerose altre *Gümbelie*, che le accompagnano abitualmente nel Luteziano medio, fanno pure eliminare la supposizione trattarsi di cotesto piano, e per contro, la presenza delle forme citate sopra fanno ritenere con abbastanza sicurezza trattarsi di Luteziano inferiore. È assente la *Laharp. tuberculata*, ma questa mancanza non può infirmare il mio asserto, poichè: 1° abbiamo la sua omologa largamente rappresentata; 2° Sappiamo che generalmente di una data coppia se una forma è in grande abbondanza, l'altra vi è per lo più scarsissima; 3° abbiamo poi qui la presenza di un buon numero di *Bruguieree*, di *Laharpeie* e *Gümbelie* che altrove, per es., a Potenza, caratterizzano per l'appunto il Luteziano inferiore. Le *Ortofragmine* qui non sono rappresentate, ma con ciò non si deve arguire che manchino affatto nella località. Noi sappiamo che nel Luteziano, specie nell'inferiore, esse sono

scarsamente rappresentate. Il non averne trovate si spiega forse pensando agli scarsi campioni di roccia a mia disposizione.

Nella conca aquilana è rappresentato l'Eocene e l'Oligocene, e più precisamente nel Vallone di S. Nicola d'Arischia e a Monte Rua in parte, affiora l'Eocene, nelle altre località trovai forme rappresentanti nel loro complesso l'Oligocene. Delle due località eoceniche io non avevo a mia disposizione che poche sezioni sottili, e ciò spiega in parte l'esiguità della fauna che ho rinvenuta. Questa scarsità però non m'impedì di poter con abbastanza sicurezza affermare trattarsi di giacimenti appartenenti al Luteziano. Ma la scarsità delle sezioni sottili per le altre località non mi ha impedito di rilevare per la seconda volta la presenza di *Ortofragmine* nell'Oligocene. Altrove, come alla salita del Monte Berico (Vicenza), le *Ortofragmine* sono presenti nell'Oligocene assieme alle *Nummuliti*, caratteristiche di questo terreno; pure s'è visto, come, per es., a Manerba, piccole forme di *Lepidocicline* associate colle *Nummuliti* oligoceniche, due fatti ritenuti sino a poco tempo fa come impossibili a verificarsi. In questa località, quantunque il caso si riduca ad essere analogo al primo citato, non ha minor importanza. Qui le *Ortofragmine* sono presenti nell'Oligocene, associate sempre a delle *Nummuliti*. Mi parve altresì osservare in una bella sezione sottile proveniente dal versante Sud del Monte Rua, tra la Forcella e S. Antonio, nella quale, e in modo chiarissimo, si scorgono sezioni trasversali di *Lep. elephantina* Mun. Ch. e *Lep. Morgani* Lem. et Douv., con frammenti di sezioni equatoriali delle medesime, dei frammenti di sezioni equatoriali di *Ortofragmine* mostranti le caratteristiche camere perfettamente rettangolari. Siccome però la cosa assumerebbe grande importanza la riferisco colle più ampie riserve, aspettando che ulteriori ricerche riconfermino o neghino la cosa. In quasi tutte le località della conca aquilana si trovano mescolate le *Nummuliti* oligoceniche colle *Lepidocicline*, numerosissime a Genzano. Tali località vanno ascritte al Sannoisiano e al Rupelliano [1].

[1] Il dott. Checchia Rispoli in una nota preventiva (Riv. Ital. di Paleont., anno XI, 1905), parlando di *Orbitoidi*, afferma, in risposta ad una mia recensione (Id., anno X, 1904) ad un suo lavoro (*I foraminiferi eocenici del M. Judica*, ecc. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXIII, Roma, 1905)

Nei dintorni di Lacedonia una sola località, Vallone dei Pitrulli, starebbe ad indicare la presenza di formazioni oligoceniche, analoghe a quelle della conca aquilana; le altre località, già erroneamente assegnate all'Oligocene, debbono essere

che le *Lepidocyclina* sono presenti nell'Eocene, e che gli individui attribuiti, nel suo lavoro sopra citato, da lui alla *Lepidocyclina aspera* appartengono veramente a cotesto genere e non al genere *Orthophragmina*, come io nella recensione avevo sostenuto; e non sono perciò forme di passaggio fra questi due generi. Quanto al primo punto osservo che se il dott. Checchia avesse interamente letto il mio lavoro: *Osservazioni sulla sottofamiglia delle Orbitoidinae* (Riv. Ital. di Paleont., anno X, 1904) che egli cita parecchie volte, avrebbe trovato scritto a pag. 17: « ... *non è neppure impossibile che anche nell'Eocene qualche rarissimo esemplare di esse (Lepidocyclina) si trovi, e che un giorno qualche studioso più fortunato o forse più paziente le trovi* ».

Sono perciò ben lieto che quanto io scrivevo fosse nel vero, come me lo facevano supporre i miei studi sull'argomento, e che questa fortuna sia toccata al dott. Checchia.

Riguardo al secondo punto, in attesa di osservare le figure delle *Lepidocicline* ora rinvenute dall'egregio dottore, riconfermo quanto dissi, cioè che le figure 10 e 11 della tavola che accompagna il lavoro del dott. Checchia sui *Foraminiferi* eocenici di M. Judica rappresentano forme appartenenti alle *Ortofragmine* e non alle *Lepidocicline*. Basta osservare come si comportano le pareti delle camere, per chi conosca la diversità di conformazione dalle pareti delle camere delle *Ortofragmine* in confronto di quelle delle *Lepidocicline;* e poi camere cosifatte si osservano verso il centro su un grande numero di forme di *Ortofragmine*. Qui si estendono, ma dappertutto sono ben diverse da quelle delle *Lepidocicline*, ed io insisto nel ripetere che la forma del Checchia, sia o no la *Orth. aspera*, rappresenta una forma intermedia fra le *Ortofragmine* e le *Lepidocicline*, e appartiene, ripeto, al primo genere.

Checchia scrive ancora: « Riguardo poi alla presenza delle *Ortofragmine* nell'Oligocene, sebbene io non avessi constatato direttamente con osservazioni mie proprie questo fatto (preziosa confessione in bocca a persona che affermi recisamente una cosa molto dubbia, e che non ha mai verificata!) pure è facile poter rilevare da molte (?) pubblicazioni che le *Ortofragmine* risalgono sino nel più alto Oligocene. Il Prever mentre dice che esse si trovano anche nel Tongriano, a pag. 119 della sua Nota, non fa risultare che esse risalgono nell'Oligocene.

Mi pare invece il contrario, se si legge bene il mio lavoro.

Io ho scritto e riconfermo che *possono* le *Ortofragmine* trovarsi ancora nell'Oligocene, e ci tengo ad adoprare la parola *possono*, attesochè se in talune località le ho riscontrate in terreni oligocenici, in altre numerosissime (il 90 %) non le ho assolutamente vedute (così in nessuna lo-

riferite all'Eocene, e, dall'esame delle *Nummuliti*, al Bartoniano medio. Difatti, oltre a qualche *Ortofragmina* del gruppo delle stellate, abbondanti specialmente nel Bartoniano, si hanno le *Paronaea contorta-striata*, caratteristiche precisamente del Bar-

calità del Piemonte, e in nessuna delle numerose della Liguria), e per di più Douvillé e Schlumberger mai le hanno vedute nei terreni oligocenici).

Il dott. Checchia altrove aggiunge ancora: « *Con questi nuovi fatti si può affermare che le Orbitoidi a concamerazioni equatoriali simili per forma e per disposizione alle squame dei pesci cicloidi, si chiamino Orbitoides (s. st.) o Lepidocyclina, compariscono nella Creta, si trovano nell'Eocene, nell'Oligocene e nel Miocene sino a tutto l'Elveziano* (sic) *non sino al Langhiano* (come afferma Prever). *Posseggo alcuni esemplari di una Lepidocyclina, probabilmente della Lep. marginata* Mich. *con l'indicazione « Villa Allasan, Elveziano » ivi raccolte dal sig. Forma e a me dati dall'Ing. Crema* ».

Questo quanto scrive il dott. Checchia in contradditorio a me. Dal canto mio permetta l'egregio dottore a me, della regione da cui provengono le sue forme di *Lepidocicline*, e che ho sottomano tutte le *Lepidocicline* e le *Miogipsine* raccolte dal nostro bravo e accurato Forma e qualcuna pure da me, e che conosco per aver dietro consiglio del prof. Paroña e sotto la guida del predetto Forma visitate ripetutamente le località di provenienza di tutte queste forme, che sono molte, ma molte più che Checchia non possa supporre, di dirgli che le cose stanno molto diversamente.

A Villa Allason, come osserva il sig. Forma stesso, su un migliaio di individui di *Miogipsine* si possono trovare uno, al massimo due individui appartenenti al genere *Lepidocyclina*, e noi qui ne possediamo pochi esemplari. Quelli che permisero al Checchia di far le *numerose sezioni*, che egli dice di aver fatto, provengono da Villa Bassa d'Harcourt, località che secondo la carta del prof. Sacco sarebbe aquitaniana. Stratigraficamente fra questa località e quella di Villa Allason sono interposte potenti pile di strati; e quasi a metà di questi stanno le marne dure, alternate a sottili strati calcarei, che costituiscono il Langhiano della carta del prof. Sacco. Villa Allason, posta in alto della serie, negli strati più recenti, è dal prof. Sacco effettivamente collocata nell'Elveziano. I terreni sabbioso-conglomeratici a Villa Bassa d'Harcourt contengono, oltre ad altri pochi fossili, ch'io non cito per ora, grandissima quantità di *Lepidocicline* di medie e piccole dimensioni e rarissime *Miogipsine* diverse da quelle comunemente conosciute. Dopo vengono terreni a strati costituiti da marne o sabbie o conglomerati ad elementi più sciolti, nei quali abbiamo pure delle *Miogipsine* accompagnate da meno abbondanti *Lepidocicline* (dintorni di Villa Paradiso, fra la valletta di S. Martino e il vallone di Reaglie). Subito

toniano medio, accompagnate poi ancora dalle *Par. Ramondi*, *Par. venosa*, *Gümb. Nicolisi*, che già a Monte Baldo trovai nell'Eocene superiore ad accompagnare forme di *Ortofragmine* stellate. Qui pure è presente una forma di *Laharpeia*, la *Laharp.*

sopra si vedono le marne dure, che costituiscono per Sacco il Langhiano e nelle quali si era sempre creduto non vi fossero *Miogipsine* nè *Lepidocicline*, mentre invece vi sono in taluni punti, come p. es. sulla strada fra Superga e Baldissero. In seguito, innalzandosi nella serie, compariscono orizzonti a sabbie, conglomerati e marne con abbondanti *Miogipsine* e scarsissime *Lepidocicline* (Villa Allason, Termofourà, ecc.) e da ultimo vengono sabbie, in cui esclusivamente sono presenti le *Miogipsine* (Villa Bellino strati superiori di Bric Croce Berton) . Sopra quest'ultimo orizzonte sabbioso si ripete un orizzonte costituito di marne dure, oscure, rassomigliantissime a quelle più vecchie che per Sacco stanno ad indicare sui colli Torinesi il Langhiano. A questa serie ne succede un'altra più giovane la quale comprende le località di Baldissero, Monte Cappuccini, ecc. ricchissima in fossili, ma priva affatto di *Lepidocicline*, contenente però ancora rarissime *Miogipsine*. Questa seconda serie viene pure dal Sacco ascritta all'Elveziano ed è formata da un'alternanza di conglomerati, marne e sabbie. E questo si osserva non solo per un ristretto spazio, ma su tutta la regione collinosa Torino-Valenza.

In base a studio, che spero di rendere in seguito di pubblica ragione, riconfermo quanto scrissi nel lavoro mio, citato dal Checchia, riguardo alla distribuzione cronologica delle *Lepidocicline* e *Miogipsine*, e ritengo la serie degli strati visibili a Baldissero, Monte Cappuccini, ecc. come rappresentanti realmente l'Elveziano, e la serie che viene immediatamente sotto, sino all'orizzonte più vecchio a *Miogipsine*, come indiscutibilmente langhiana. È precisamente verso la sommità di questa serie langhiana che vanno collocati gli strati visibili a Villa Allason, dove, ripeto, le *Miogipsine* abbondano e le *Lepidocicline* sono estremamente rare, e *sostituite* già parzialmente, e completamente poi nell'orizzonte superiore, dalle *Miogipsine*. Del resto rimando a quanto io e Douvillé R. abbiamo pubblicato (*Compte rendu sommaire de la réunion extraordinaire de la Soc. géol. de France en Italie, à Turin et a Gênes — 5-12 Settembre 1905*), solo facendo osservare che per il nuovo fatto del rinvenimento di *Miogipsine* negli strati di Baldissero e Monte dei Cappuccini, eguali assolutamente per la loro fauna agli strati di St. Gall, si riapre la questione da me posta, se il limite fra l'Elveziano e il Langhiano va collocato ove vengono a scomparire le ultime *Miogipsine*, oppure ove scompaiono le ultime *Lepidocline*, questione che secondo me, come spero in breve di dimostrare, va risolta collocando il limite di separazione ove scompariscono le ultime *Lepidocicline*.

gassinensis Prev. da me osservata nelle sabbie alla base dei conglomerati bartoniani di Costa Battajna (Gassino). Questa forma, assomigliantissima nella spira alla *Brug. Fichteli*, dalla quale differisce notevolmente per certi caratteri, è abbondante nel Bartoniano di Lacedonia, e fu da me altra volta scambiata per la *Brug. Fichteli*, tanto più che essa è accompagnata da una forma assai simile, microsferica, che io ritenni allora per la *Brug. intermedia*. Cotesta seconda forma io la reputo ora l'omologa della *Laharp. gassinensis*, ma per insufficienza di materiale a mia disposizione, non azzardo niente di concreto e la indico nella tabella come *Numm. f.*

Quando già questo manoscritto era pronto per essere licenziato alle stampe, altro materiale, appartenente in parte al Comitato Geologico, in parte al prof. Sacco venne ad aggiungersi al primo, ed io credetti bene di studiarlo subito per poter dare ancora in questa Nota i risultati di tale studio.

Le località di provenienza di cotesto materiale e le forme riscontrate in esso per ciascuna località sarebbero le seguenti:

Regione meridionale del Sirente:

Gümbelia parva Prev.
» *Douvillei* Prev.
» *spissa* Defr.
» *Renevieri* De La Harpe
» *Sismondai* d'Arch.
» *lenticularis* Ficht. et Moll
Paronea discorbina d'Arch.
» *subdiscorbina* De La Harpe
» *mamilla* Ficht. et Moll
» *Tchihatcheffi* d'Arch.
Assilina exponens Sow.
» *mamillata* d'Arch.
» *spira* De Roissy.
Alveolina f.

Regione Daulli (versante meridionale del Sirente):

Laharpeia subitalica Tell.
» *Benoisti* Prev.

Laharpeia sub-Defrancei Prev.
» *f.*
Gümbelia spissa Defr.
» *Sismondai* d'Arch.
» *Renevieri* De La Harpe
» *Lorioli* De La Harpe
» *lenticularis* Ficht. et Moll
Gümbelia Meneghinii d'Arch.
» *Oosteri* Prev.
Paronaea discorbina d'Arch.
» *subdiscorbina* De La Harpe
» *Beaumonti* De La Harpe
» *coccinea* Prev.
» *mamilla* Ficht. et Moll
» *crispa* Ficht. et Moll
» *Tchihatcheffi* d'Arch.
Assilina exponens Sow.
» *placentula* Desh.
» *Leymeriei* d'Arch.
» *spira* De Roissy
Alveolina cf. oblonga d'Orb.
» *ellipsoidalis* Schwag.
» *Paronai* n. f. (=*Alv. f.* in Schwager « *Die Foraminiferen aus den Eocängeblagerungen der libyschen Wüste und Aegypteus*; tav. II, fig. 6 a, b, c, d, e).
Alveolina f.
Orthophragmina Pratti Mich.
» *Marthae* Schlumb.

Castelmadama:

Lepidocyclina sumatrensis Brady
» *Verbeeki* Newt. et Holl
» *Tournoueri* Lem. et Douv.
» *marginata* Mich.
» *Lemoinei* n. f.
» *Morgani* Lem. et Douv.

Fra Monte Cassinelle e S. Sisto (Carpegna):

Lepidocyclina Mantelli Mort.
» *Schlumbergeri* Lem. et Douv.
» *Raulini* Lem. et Douv.

Monte Canale — Serra Valpiana — Carpegna:

Lepidocyclina Verbeeki Newt. et Holl.
» *Tournoueri* Lem. et Douv.

Casa Molino di Marco (Nord di Dicomano):

Lepidocyclina marginata Mich.
» *Morgani* Lem. et Douv.

Vicovaro (di fronte alla Stazione):

Lepidocyclina marginata Mich.
» *Verbeeki* Newt. et Holl.
» *sumatrensis* Brady
» *Morgani* Lem. et Douv.
» *Raulini* (giovane) Lem. et Douv.
» *Tournoueri* Lem. et Douv.

* * *

Dando una rapida scorsa agli elenchi delle forme per ciascuna località, si rileva che nelle su menzionate località è presente una fauna a *Nummulitidi* assai abbondante. La fisionomia generale di tutte queste forme non differisce dalla fisionomia che esse hanno nelle altre località in cui furono già rinvenute e studiate. Notevole anche qui il fatto di aver trovato parecchie forme (*Brug. subrara, sub-Virgilioi, subdepressa*), che formano coppia colle loro omologhe, già prima rinvenute in altre località, e negli stessi orizzonti. Interessante pure il fatto del rinvenimento della *Laharp. gassinensis* e della *Gümb. Nicolisi*, in modo che ora, con maggior sicurezza, si può fissare la loro posizione stratigrafica. Non è neppure cosa certamente priva

d'interesse l'aver trovato per la seconda volta le *Ortofragmine* colle *Nummuliti.* Questo permette di stabilire semplicemente che le *Ortofragmine*, sia pure in via d'eccezzione, sono presenti talora anche nell'Oligocene, e che le *Nummuliti* possono trovarsi associate alle *Ortofragmine* e alle *Lepidocicline* nell'Oligocene.

La *Par. eocenica*, oltre alla forma tipo perfettamente eguale agli individui trovati a Potenza, mostra qui una varietà nella quale i setti sarebbero un po' più rari e un po' meno arcuati e lunghi.

Tra la *Par. discorbina* e la nuova forma da me creata *Par. Fornasinii* esistono realmente delle differenze, quali una costante maggior sottigliezza della lamina spirale di quest'ultima in entrambe le forme della coppia, e pure in ambedue si osserva qualche setto in più in ogni giro. Ad ogni modo sono convinto che, più di una vera forma autonoma, questa vada unita alla prima, della quale ne formerebbe una bellissima varietà. Della *Par. budensis* Hank., la quale perchè megalosferica credo più corretto chiamarla *subbudensis*, esiste in questo giacimento l'omologa microsferica a cui devesi attribuire perciò il nome di *Par. budensis* n. f.

A vero dire cotesta n. f. fu già trovata, prima che in questa, in altra località, e cioè nella conca benacense [1]. La trovai tempo fa determinando al prof. Airaghi le *Nummuliti* di Lonato che si trovano con degli *Echini.* Per ciò che concerne le *Assiline* ho già accennato che i numerosi individui che si rinvengono nei calcari della conca sulmontina non sono al massimo dello sviluppo, e più di forme tipo lascicrebbero l'impressione si tratti di mutazioni.

Nulla vi è da dire intorno alle *Orthophragmina*, le quali, abbastanza abbondanti sia per numero di forme che per numero di individui, non si scostano affatto dalle forme descritte sinora dagli autori. Parimenti in linea generale si può dire delle *Lepidocyclina*, riguardo alle quali mi limito ad alcuni appunti sulla *Lep. Raulini* Lem. e Douv. Nella Monografia del genere *Le-*

[1] Airaghi C., *Echinofauna oligocenica della conca benacense*, Boll. Soc. Geol. Ital., vol XXI, Roma, 1902.

pidocyclina Lemoine e Douvillé a tav. I, fig. 6, 9 figurano degli individui megalosferici della *Lep. Raulini* n. f. a cui dànno per omologa microsferica la forma rappresentata dalla fig. 3 della stessa tavola e dalla fig. 13. A fig. 16 illustrano poi una forma megalosferica che distinguono con un *Lep.* cf. *Raulini.* Ad un esame accurato a nessuno sfugge come la forma microsferica di cui alla fig. 3, si accorda colla forma figurata a fig. 16 e, anche, quantunque meno, colla fig. 9 e punto colla forma illustrata a fig. 6, dalla quale si allontana invece d'assai, anche tenendo calcolo delle variazioni individuali. Precisamente io ho qui sott'occhio una sezione trasversale di un individuo microsferico di *Lepidocyclina* che si scambierebbe assolutamente colla forma della fig. 6 se fosse provvisto di una camera centrale. Per cui non esito a classificarlo come rappresentante della forma microsferica di quella megalosferica di cui a fig. 6, che non rappresenta la *Lep. Raulini* Lem. e Douv. Poichè se la descrizione data dai due autori nella Monografia della predetta forma inevitabilmente risente qualche indecisione, a motivo che due forme furono riunite e descritte assieme, nelle linee generali però s'accorda colle forme illustrate a fig. 3, 9, 16, ma non colla fig. 6. Per la forma megalosferica quindi rappresentata dalla fig. 6 della Monografia del genere *Lepidocyclina* di Lemoine e Douvillé e dagli individui contenuti nelle mie sezioni sottili ed eguali alla fig. 6 e per gl'individui microsferici egualmente contenuti in queste sezioni sottili e simili ai precedenti propongo il nome di *Lepidocyclina Lemoinei* n. f.

Oltre a questi *Foraminiferi* che, dirò così, vanno per la maggiore, alcuni altri ne ho riscontrati, quali *Operculina,* tra cui *Operc. complanata* identica agli esemplari figurati dal Newton e Holland nel loro lavoro sulle isole di Formosa e Riuckiu (1), *Alveolina, Rupertia,* ecc.

Dò ora l'elenco di tutte le diverse forme da me trovate nei calcari di queste località. Avuto però riguardo al fatto che tale elenco comprende oltre un centinaio di forme e rappresenta la

(1) Newton e Holland, *On some fossils from the Islands of Formosa and Riu-Kiu (= Loo-Choo)*, Journal of the college of Sc. Imp. Univ. Tokyo, 1902.

fauna a *Nummulitidi* di ben trentadue località, mi sembra opportuno completarlo, specie per le *Nummuliti*, coll'aggiunta delle forme elencate nei principali lavori recenti che s'occupano delle *Nummulitidi* dell'Italia centrale e meridionale, osservando che questi lavori non sono poi molto numerosi, riducendosi a quelli di Tellini ([1]), della Gentile ([2]), di Prever ([3]).

* *Nummulites f.* ([4])
Bruguierea elegans Sow.
» *Capederi* Prev.
* » *sub-Capederi* Prev.
» *Taramellii* Prev.
» *sub-Taramelii* Prev.
» *Ficheuri* Prev.
* » *sub-Ficheuri* Prev.
» *Heilprini* Hantk.
» *sub-Heilprini* Prev.
» *Silvestrii* Prev.
» *depressa* Prev.
* » *subdepressa* Prev.
» *rara* Prev.
* » *sub-rara* Prev.
» *Virgilioi* Prev.
* » *sub-Virgilioi* Prev.
» *laevigata* Brug.
» *intermedia* d'Arch.
* *Laharpeia Lamarcki* d'Arch.
» *tuberculata* Brug.
* » *Benoisti* Prev.
Laharpeia sub-Benoisti Prev.
* » *Defrancei* d'Arch.
* » *sub-Defrancei* Prev.
» *italica* Tell.
* » *sub-italica* Tell.
» » var. *japygia* Tell.
* » *basilisca* Prev.
» *sub-basilisca* Prev.
» *Brongniarti* d'Arch.
» *sub-Brongniarti* De la Harpe
» *Molli* d'Arch.
» » var. *Verbecki* Tell.
» *sub-Molli* Prev.
» *Puschi* d'Arch.
* » *gassinensis* Prev.
* *Gümbelia lenticularis* Fieht. et Moll.
» *lenticularis* var. *obsoleta* De la Harpe

([1]) Tellini A., *Le Nummulitidi della Majella, delle isole Tremiti e Gargano,* Boll. Soc. Geol. Ital., vol. IX, Roma, 1890. — *Le Nummuliti della Majella,* Boll. Comit. Geol. d'Italia, serie III, vol. II, Roma, 1891.

([2]) Gentile G., *Su alcune Nummuliti dell'Italia meridionale.* Atti R. Accad. Sc. Fis. Nat. di Napoli, vol. XI, 1891. — *Alcune Nummuliti dell'Umbria.* Boll. del giovane naturalista, Siena.

([3]) Prever P. L., *Le Nummuliti della Forca di Presta nell'Appennino centrale e dei dintorni di Potenza nell'Appennino meridionale,* Mém. Soc. Paléont. Suisse, vol. XXIX, Ginevra, 1901. — *Osservazioni sopra alcune nuove Orbitoides,* Atti R. Accad. delle Sc. di Torino, vol. XXXIX, Torino. — *Sulla fauna nummulitica della scaglia dell'Appennino centrale,* Atti R. Accad. Sc. di Torino, vol. XL.

([4]) Le forme precedute da asterisco (*) sono quelle citate nel presente lavoro.

Gümbelia lenticularis var. *granu-*
lata De la Harpe
* » *spissa* Defr.
» » var. *aturensis*
d'Arch.
» » var. *subglobosa*
De la Harpe
» » var. *granulata*
Tell.
» » var. *allobrogensis*
De la Harpe
» » var. *E* D'Arch.
» » var. *D* D'Arch.
» » var. *Bellardii*
D'Arch.
* *Gümbelia Sismondai* d'Arch.
* » *Renevieri* De la Harpe
» *Deshayesi* D'Arch.
* » *Lorioli* De la Harpe
* » *Paronai* Prev.
* » *sub-Paronai* Prev.
» *Gentilei* Prev.
» *sub-Gentilei* Prev,
* » *Douvillei* Prev.
» *sub-Douvillei* Prev.
* » *Oosteri* Prev.
» *sub-Oosteri* De la Harpe
» *eonotria* Tell.
» *garganica* Tell.
» *sub-garganica* Tell.
* » *Roualti* d'Arch.
* » *Meneghinii* d'Arch.
» *lucana* Prev.
* » *parva* Prev.
* » *Nicolisi* Prev.
* *Paronaea Tchihatcheffi* d'Arch.
» » var. *de-*
pressa Tell.
» *Tchihatcheffi* var. *prae-*
cursor Prev.
* » *latispira* Mngh.
» » var. *depressa*
Tell.
» » var. *antiqua*
Prev.

Paronaea densispira Mngh.
* » *Orsinii* Mngh.
» *Borelloi* Prev.
» *atacica* Leym.
» *Guettardi* d'Arch.
» » var. *prima*
Prev.
» *Guettardi* var. *antiqua*
De la Harpe
* » *striata* d'Orb.
* » *contorta* Desh.
* » *rasca* Joly et Leym.
* » *Boucheri* De la Harpe
* » *Tellinii* Prev.
» *sub-Tellinii* Prev.
» » var. *meridio-*
nalis Prev.
» *variolaria* Lmk.
* » *venosa* Ficht. et Moll.
» *Heberti* d'Arch.
» *mentonensis* Prev.
» *Marianii* Prev.
» *sub-Marianii* Prev.
* » *crispa* Ficht. et Moll.
» » var. *plicata* De la
Harpe
» » var. *granulata*
Prev.
* » *mamilla* Ficht. et Moll.
» » var. *plicata* De
la Harpe
» » var. *granulata*
De la Harpe
* » *Bouillei* De la Harpe
» *Tournoueri* De la Harpe
* » *bericensis* De la Harpe
* » *budensis* Hanth.
* » *sub-budensis* Prev.
* » *Heeri* De la Harpe
* » *eocenica* Prev.
* » » var. *aquilana*
Prev.
* » *sub-eocenica* Prev.
* » *deserti* De la Harpe
* » *Ramondi* d'Arch.

Paronaea sub-Ramondi De la Harpe
» *Laharpei* Prev.
» *Melii* Tell.
» *sub-Melii* Tell.
» *Pironai* Tell.
* » *Beaumonti* d'Arch.
* » *sub-Beaumonti* De la Harpe
* » *discorbina* d'Arch.
* » » var. *Fornasinii* Prev.
* » *sub-discorbina* De la Harpe
* » *sub-discorbina* var. *sub-Fornasinii* Prev.
* » *distans* Desh.
* » *complanata* Lmk.
» *Kaufmanni* May.
» *irregularis* Desh.
» *Murchisoni* Brunn.
» *gizehensis* var. *Lyelli* d'Arch.
» *Bonarellii* Prev.
» *Szaboi* Prev.
» *Rzehaki* Prev.
» *adriatica* Prev.
* » *Airaghii* Prev.
* » *sub-Airaghii* Prev.
* » *Chelussii* Prev.
» *Bassanii* Prev.
* *Assilina exponens* Sow.
* » *mamillata* d'Arch.
» » var. *picena* Prev.
* » *placentula* Desh.
* » *Leymerie* d'Arch.
» *Formai* Prev.
» *sub-Formai* Prev.
» » var. *granulata* Prev.
» *Paronai* Prev.
» *Madaraszi* Hantk.
» *spira* De Roissy
» *sub-spira* De la Harpe
* *Assilina f.*
* *Orthophragmina Pratti* Mich.
* » *sella* d'Arch.
* » *discus* Rut.
* » *nummulitica* Gümb.
* » *Marthae* Schlumb.
* » *Chudeani* Schl.
* » *Archiaci* Schl.
* » *radians* d'Arch.
* » *dispansa* Sow.
» *aspera* Gümb.
* » *aprutina* Prev.
* » *Chelussii* Prev.
* » *samnitica* Prev.
» *strophiolata* Gümb.
* » *patellaris* Schl.
* » *stella* d'Arch.
* » *Taramellii* Mun.-Ch.
» *tenella* Gümb.
* *Lepidocyclina sumatrensis* Brady
* » cfr. *sumatrensis* Brady
* » *Verbeeki* Newt. et Holl.
* » *Tournoueri* Lem. et Douv.
* » *marginata* Mich.
* » *Schlumbergeri* Lem. et Mich.
* » *Mantelli* Mort.
* » *dilatata* Mich.
* » *angularis* Newt. et Holl.
* » *elephantina* Mun.-Ch.
* » *Canellei* Lem. et Douv.
* » *Raulini* Lem. et Douv.
* » *Lemoinei* Prev.
* » *Morgani* Lem. et Douv.
* » cfr. *Morgani* Lem. et Douv.

* *Lepidocyclina Lottii* Silv.
* *Cycloclypeus f.*
* *Operculina complanata* Defr.
* » cfr. *Lybica* Schwag.
* » *pyramidum* Schwag.
* » *ammonea* Leym.
» *canalifera* d'Arch.
» *Thouini* Tell.
» *sub-Thouini* Tell.
» *Terrigii* Tell.
» *sub-complanata* Tell.?
» *diomedea* Tell.
* *Alveolina lepidula* Schwag.
» *frumentisformis* Schwag.
* » cfr. *oblonga* Stache
* » cfr. *ovulum* Stache
Alveolina decipiens var. *doliolifor-mis* Schwag.
* » *ellipsoidalis* Schwag.
* » *Paronai* n. f.
» *acuta* Savi e Mngh.
* *Heterostegina f.*
* *Rupertia incrassata*
* *Pulvinulina rotula* Kaufm.
* » *f.*
* *Carpenteria f.*
* *Cristellaria f.*
* *Miliola f.*
* *Biloculina f.*
* *Pentellina strigillata* d'Orb.
* *Idalina f.*

Dal R. Museo Geologico di Torino.

ms. pres. il 29 settembre 1905 - ult. bozze 28 dicembre 1905].

LA PUNTA D'ORO PRESSO ISEO

Studio tectonico del socio G. B. CACCIAMALI

Tra il 27 agosto 1904 ed il 13 ottobre 1905 ho impiegate, ad intervalli, trentadue giornate in escursioni, allo scopo di studiare la geotectonica di una regione che si distende, per oltre cento chilometri quadrati di superficie, tra il lago d'Iseo e la Val Trompia, e più di preciso tra Vesto di Marone, Montisola, Iseo e Provaglio d'Iseo ad occidente, e V. d'Inzino, Gardone V. Trompia e Villa Cogozzo ad oriente.

La tectonica di detta regione fu sempre trascurata; sopratutto le importanti fratture da cui questa è percorsa erano quindi, si può dire, affatto ignorate: e per conseguenza le carte geologiche che abbiamo avute finora, presentano, nella nostra regione, inesattezze piuttosto gravi, riferentisi all'andamento planimetrico stesso delle varie formazioni.

Il campo era dunque pressochè vergine di studio; e vi ho potuto raccogliere larga messe di fatti interessantissimi pel geologo. Nel prossimo gennaio 1906, vale a dire all'aprirsi dell'anno accademico, presenterò all'Ateneo di Brescia una relativa memoria; mi affretto tuttavia a comunicare ora alla Società Geologica Italiana i principali risultati ai quali sono pervenuto, e ad offrire alla stessa, come saggio preventivo, la descrizione di un vero gioiello tectonico, tale potendosi chiamare davvero uno spazio di circa otto chilometri quadrati che si trova ad oriente d'Iseo e di Pilzone.

I.

Nelle carte geologiche che, per la regione da me esplorata, possiamo oggi consultare, spicca tosto una striscia continua di Infralias, la quale con direzione SE va da Vesto ad Inzino:

questo affioramento esiste realmente da Vesto per il Percaprello fino al Valmala; ma poi anzichè continuare nella indicata direzione ripiega verso occidente sulla falda NO del Redondone e finisce al Sebino presso Maspiano: delimita quindi l'Infralias un'ampia ellissoide sinclinale aperta a sera, ed il cui asse dal valico Croce di Pezzolo per Montisola tocca Tavernola sulla sponda bergamasca; nella conca morenica di Sale Marasino gli sporadici spuntoni di roccia, sempre ritenuti per Lias, spettano invece egualmente all'Infralias; Montisola soltanto è, come Tavernola, liassica, e precisamente costituita da Medolo. La linea Redondone-Maspiano è asse d'anticlinale; e gli spuntoni rocciosi affioranti nella conca morenica di Sulzano che vi sta a mezzogiorno sono pure liassici e precisamente costituiti da Corna.

Alle spalle dell'ellissoide su ricordata sta la dolomia principale, che a sud della Croce di Pezzolo si spinge quindi fino a formare il Redondone, ove fu sempre scambiata per Corna liassica. Detta dolomia cessa bruscamente a mattina contro una grande frattura, la quale, venendo certo dai fianchi orientali del Guglielmo, passa con direzione dapprima S, poi SO, ad oriente del Fontanazzi, del Valmala, della Croce di Pezzolo e del Redondone; girato poi a mezzogiorno il Redondone stesso, rimane per un tratto nascosta dalle morene della conca di Sulzano; poi ricompare alla Punta d'Oro, prendendovi direzione O, e finisce a Pilzone.

Dalla Croce di Pezzolo in giù questa frattura è accompagnata a breve distanza (prima ad E, poi a S) da altra, meno importante, frattura che finisce al Covelo, in corrispondenza del buco del Quai. Il territorio compreso tra le due fratture nel loro tratto ad andamento E è occupato da Infracreta; il territorio compreso fra le stesse nel loro tratto ad andamento NE è dapprima occupato, al valico di S. Maria, da Giura ed Infragiura, e più avanti da Lias.

Ad oriente di questa seconda frattura abbiamo il Medolo liassico di Gombio e Zanano, del Domero e di Gardone, ben segnati sulle carte; ma detto Medolo si spinge assai più a nord che non sia sulle carte stesse, trovandosi a contatto della dolomia contro la prima frattura dove la seconda è cessata: il suo affioramento non finisce che a quattro chilometri a NNO

di Gardone, arrestato da una terza frattura: questa offre direzione ESE. e viene in V. Trompia dalla V. di Marone passando tra il Fontanazzi ed il Valmala; s'incrocia nella valletta delle Casere colla nostra prima frattura, e taglia poi la V. d'Inzino.

Nell'angolo NE del detto incrocio abbiamo dolomia principale; ed in quello NO (Dosso Fontanazzi) abbiamo Wengen, che a mattina è quindi a contatto della detta dolomia, mentre a mezzodì ed a sera è accompagnato da Raibl, il quale al valico di Marone viene a contatto dell'Infralias, cessando qui la dolomia principale dell'angolo SO.

Ma tornando al Medolo (angolo SE), ad esso fa seguito verso mattina la Corna, e poi finalmente ricompare una striscia di Infralias parallela al *thalweg* della V. d'Inzino, il quale si trova completamente nella dolomia. Detto Infralias è affatto isolato: compare bruscamente a nord e scompare gradatamente a sud, verso Inzino, dove la Corna viene a contatto della dolomia, per una quarta frattura, diretta questa a NNO.

A mezzogiorno della regione ora passata in rassegna, ed in cui oltre alle nominate ed a corrugamenti varî si trovano altre minori fratture, si distende, tra Provaglio d'Iseo e Villa Cogozzo, la regione non fratturata, e nella quale si presentano regolarissimi corrugamenti con assi E–O, in formazioni che vanno dal Medolo liassico alle marne della Creta.

Spiccano sopratutto due belle sinclinali: la prima va da Zanano a Polaveno, il suo asse urtando poi, a mattina di casa Termine, contro la seconda delle fratture sopra ricordate: è lungo detto asse che si presenta la Creta, della quale abbiamo un primo e piccolo lembo (finora ignorato) a Visala, ed uno sviluppo poi molto ampio (poco esattamente o non affatto indicato dagli autori) da S. Giovanni di Polaveno ad Invino d'Iseo.

Ad una intermedia anticlinale succede a sud la seconda sinclinale, la quale parte dalla V. Trompia tra Cogozzo e Villa, passa a Brione ed a Monticello Brusati e finisce al M. Cugnolo a sud di Iseo.

II.

Quattro chilometri circa (in linea retta ed in planimetria) ad ENE di Iseo e due ad ESE di Pilzone, e ad un'altezza su entrambi i paesi di circa 800 metri, sta una cima, dai rivieraschi del Sebino nomata *Punta d'Oro* o *Punta dell'Oro;* alle case sulla montagna la chiamano per contro *Punta dell'Orso*, e sulle carte topografiche è indicata col nome di *Punta dell'Orto;* è la cima più alta dei dintorni immediati d'Iseo, e si erge a 1001 m. sul livello del mare, ossia ad 816 m. sullo specchio del lago.

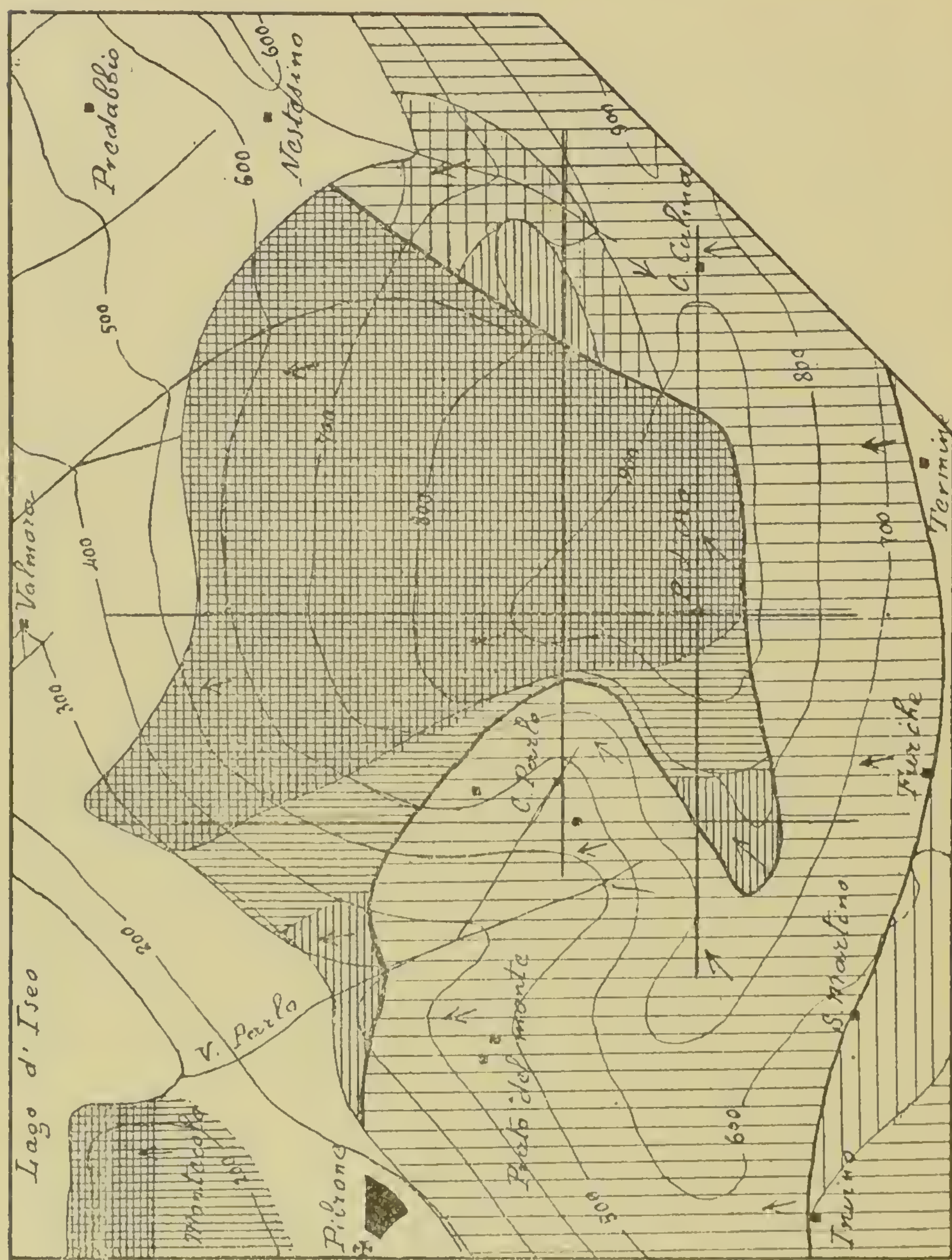
È strano come, mentre pur molti sono coloro che si sono occupati della geologia sebina, la montagna che ha per vetta la Punta d'Oro sia sempre rimasta quasi affatto inosservata: nessuno forse nemmeno sospettò mai la struttura geognostica così bizzarra e così stupenda nello stesso tempo che essa presenta.

Fin dal 1860, dietro iniziativa del Mortillet — che aveva già nel precedente anno studiati i dintorni di Palazzolo ed Iseo, e che si trovava in contrasto con lo Stoppani — ebbe luogo, in questi stessi dintorni, una gita, cui oltre al Mortillet ed allo Stoppani parteciparono il Cornalia, il Villa e l'Omboni, il quale ultimo ne fu relatore alla Società Italiana di Scienze Naturali: in detta gita fu notato, ad est di Pilzone, il capovolgimento del Lias, del Giura e dell'Infracreta, corrispondente al capovolgimento degli strati liassici del Montecolo e di quelli infraliassici e liassici della sponda bergamasca a Predore; ma le osservazioni di quegli scienziati, per ciò che riguarda la nostra montagna, non si spinsero più avanti di così.

E nei 45 anni che da allora sono passati, di nessun nuovo dato tectonico sulla montagna della Punta d'Oro venne arricchita la scienza; anzi dal Curioni non si tenne nemmeno conto di quanto era già noto: nella sua carta geologica di Lombardia infatti, pubblicata nel 1877, sulla regione in parola si trova indicato a tutta distesa Medolo liassico.

Il Ragazzoni, nella sua carta geologica della provincia di Brescia — fatta nel 1880, ma rimasta inedita — segna: sul

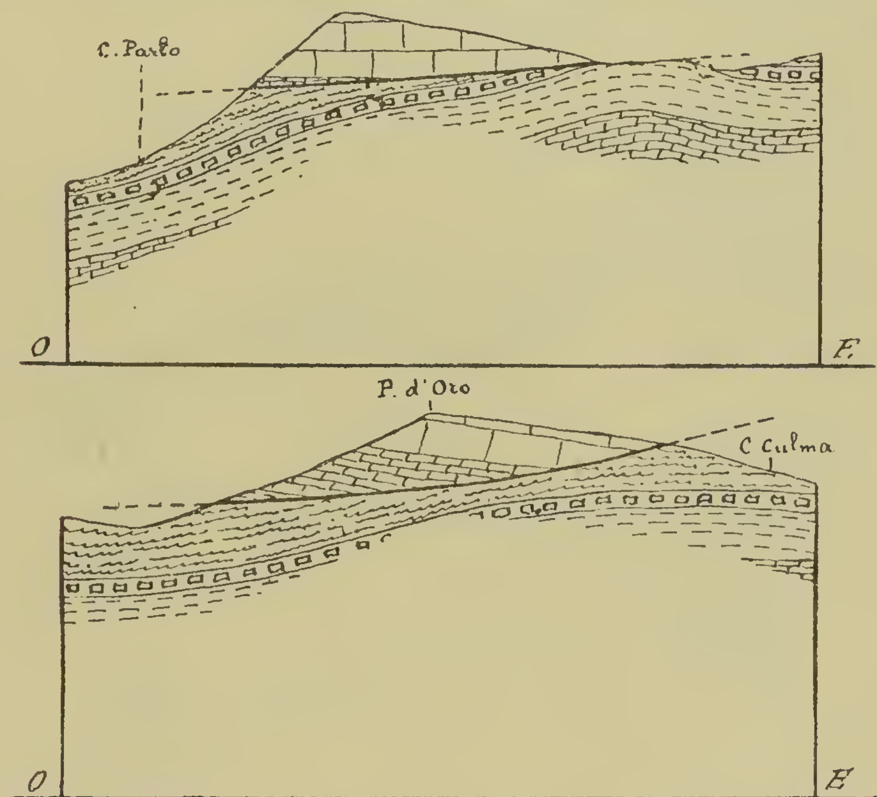
versante meridionale del monte Infraereta; in corrispondenza della vetta una fascia E-O di Majolica giurese; alla latitudine di Pilzone una successiva fascia continua di Scleifero giurese;



più oltre Medolo liassico. Il Taramelli, compilando nel 1890 la sua carta geologica di Lombardia, per la provincia di Brescia si è servito, lo dichiara lui stesso, della carta del Ragazzoni.

Nel 1896 scrissero sul lago d'Iseo il Sacco e l'Amighetti; ma il primo ne studiava solo le formazioni quaternarie; ed il secondo, che con tanto amore pel natìo Sebino dettò la « Gemma subalpina », nemmeno fa cenno della Punta d'Oro.

Il Salmoiraghi nella « Limnologia sebina » (1897), lavoro così ricco di esatte e preziose indicazioni geologiche, come già il Mortillet e lo Stoppani, non si spinge più ad oriente della V. Parlo.

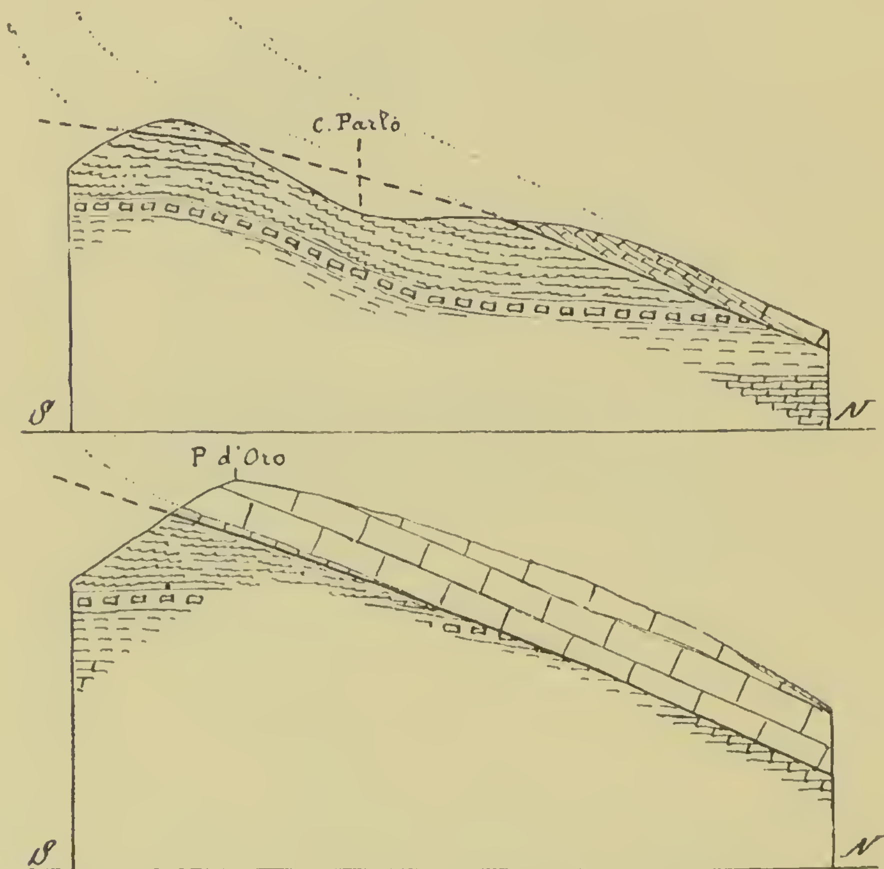


Le considerazioni geologiche sul Sebino del Cozzaglio (1900), per quanto geniali, sono il frutto di troppo fuggevoli osservazioni, le quali nemmeno si riferiscono alla nostra montagna.

Finalmente nel 1901 il Baltzer pubblicava un importante studio geologico sui dintorni del lago d'Iseo; ma pur troppo la carta che vi è unita si presenta, almeno nella regione che ora ci interessa, assolutamente inesatta: vi è segnato, come già nella carta del Curioni, tutto Lias, anche quindi sui lembi di Giura e sull'ampia distesa degli affioramenti di Infracreta. Nello stesso anno abbiamo anche un lavoro del Moebus; ma questi, come il Sacco, non s'occupò che delle formazioni glaciali.

* * *

Era dunque noto trattarsi qui d'una anticlinale rovesciata; ciò che rimaneva ignoto era la presenza anche d'una frattura, la quale — mentre non poteva essere rivelata che dalla conoscenza, in tutti i suoi curiosissimi particolari, della distribuzione superficiale delle varie formazioni — a sua volta può sola dare

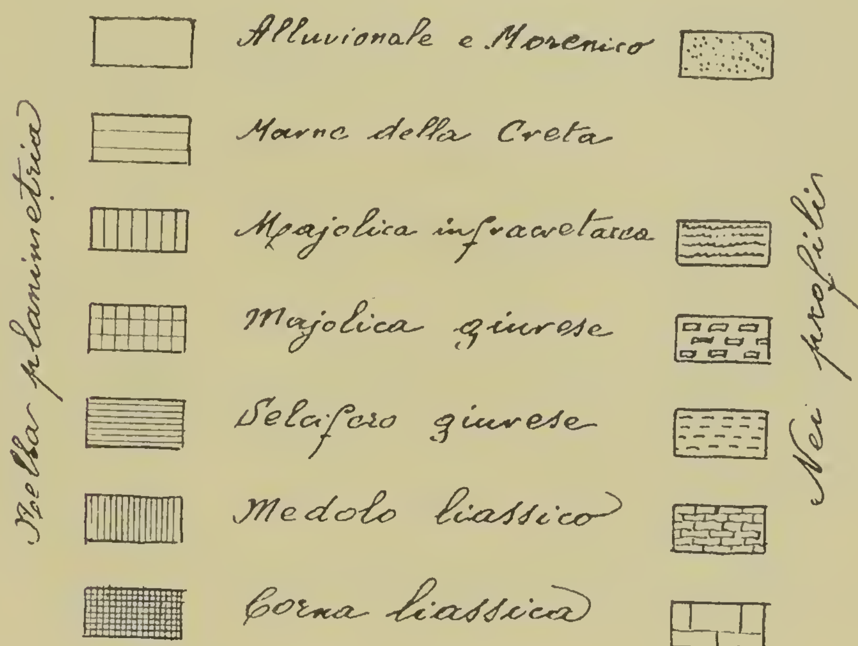


la completa spiegazione della complicata e strana costituzione geognostica di questa montagna.

Il rilevamento geologico minuzioso della località, e la scoperta fatta in precedenza della frattura del Redondone (parte della più importante tra le fratture triumplino-sebine) mi condussero a vedere fra Nestesino e Pilzone la continuazione di questa. E allora tutto il segreto geognostico fu svelato dal fatto che nel tratto Nestesino-Pilzone il piano della detta frattura è talmente adagiato a sud da presentarsi quasi orizzontale, cioè

solo con una lievissima immersione a nord, onde l'andamento serpentino che presenta la sua linea di affioramento per effetto delle erosioni.

L'unito schizzo planimetrico e gli uniti profili mi dispensano da una minuziosa esposizione della tectonica della regione. Fin dalla prima impressione si comprende trattarsi qui, così all'ingrosso, d'una specie di gran piastrone di Corna liassica, a banchi



Linee di frattura



Pendenze degli strati



non corrugati, che a N immerge il piede sotto le morene, ed a S poggia la testa sopra un rilievo di Majolica infracretacea, a strati corrugati: di sotto al piastrone, parti dello stesso, fan capolino ad O il Medolo ed il Selcifero rovesciati; e denudati d'Infracreta, fan capolino ad E la Majolica giurese ed il Selcifero, in posizione normale.

Salvo qualche contorcimento secondario nel Medolo e nel Selcifero, la pendenza generale degli strati del piastrone è in media N 40 E 41 sull'orlo meridionale di questo (vale a dire in

corrispondenza della vetta), e N 21 O 43 nella restante parte. A quest'ultima pendenza s'accosta quella degli strati del Montecolo (Corna N 10 O 40; Medolo, arricciatissimo, N 10 O 60 in media).

Le formazioni che sopportano il nominato gran lastrone mostrano evidentissime, a mattina di questo, un'anticlinale (al cucuzzolo di Selcifero) ed una sinclinale (alla casa Culma): le due gambe della prima misurano rispettivamente N 47 O 28 e S 30 O 62 in media. A sera invece mancherebbe la pendenza verso S: abbiamo infatti da Prato del monte a case Parlo una media di N 27 O 43, ed a mezzogiorno delle case Parlo una media di N 47 E 37; la costanza verso N non indica però assenza di corrugamenti, chè anzi l'Infracreta è alquanto arricciata, e parmi poter scorgere in essa, coricate a S, un'anticlinale tra due sinclinali. Lungo la via Invino–Termine poi la media pendenza dell'Infracreta è N 12 O 47.

Ma ritornando al lastrone — il quale non è che la gamba di mezzodì di un'anticlinale ribaltata a S, ed alla cui corrispondente sottoposta sinclinale si è sostituita una frattura — accenneremo ai seguenti due fatti: 1.° Per scorrimento di strati esso lastrone presenta almeno altre due fratture, mancando infatti tra la Corna (Sinemuriano inferiore) ed il Medolo (Charmuziano) il Sinemuriano superiore; e ciò come al Montecolo; e tra il Medolo ed il Selcifero mancando il Toarciano e l'Infragiura. — 2.° In nessun punto lo stesso lastrone presenta raccordamento tra le formazioni sue e le sottoposte: il raccordamento più vicino doveva originariamente trovarsi assai più in alto della vetta attuale, ed a SO della stessa: che dovesse trovarsi più in alto e più a S lo dimostra lo sviluppo dell'anticlinale indicato dalle punteggiate dei due profili S–N; che poi dovesse trovarsi anche più ad O lo dimostra il fatto che solo da questa parte abbiamo la minima discordanza, qui infatti non mancando che la Majolica giurese tra il Selcifero e l'Infracreta.

Gli agenti meteorici e le acque scorrenti demolirono ed asportarono, attraverso lunghissime età, molta parte dell'originario rilievo, tra cui intera l'altra sovrapposta gamba dell'anticlinale. Val Parlo non è che la rappresentante attuale di antiche valli erosive, nè la sua opera fu trascurabile: se per esempio il Sel-

cifero presenta il piccolissimo lembo a sera della cima, affatto isolato dal lembo a mattina di Pilzone, ciò dobbiamo all'azione erosiva di detta valle, che asportò l'intermedio Selcifero. Il lembo ultimo nominato, per contro, lungi dall'essere isolato, deve proseguire a sera, nascosto dal detrito alluvionale, sotto l'abitato di Pilzone; come il Medolo che lo accompagna deve essere in connessione con quello del Montecolo.

Brescia, 26 ottobre 1905.

[ms. pres. il 30 ottobre 1905 - ult. bozze 24 dicembre 1905].

LE LAVIE

TORRENTI CHE SI PERDONO NELLA PIANURA PEDEMORENICA DEL FRIULI

Comunicazione del socio Arrigo Lorenzi

La nota più caratteristica dell'alta pianura friulana è data senza dubbio dalla idrografia, costituita da *fiumi d'infiltrazione:* le acque fluviali e pluviali si perdono attraverso le porose ghiaie per riapparire più sotto, alla base dei conoidi, con la zona dei fontanili o *resultive*. Osservando i varî fiumi d'infiltrazione, ci accorgiamo facilmente che alle volte si tratta semplicemente di scomparsa della corrente (ed è il caso comunemente descritto o menzionato dagli autori) e che alle volte invece l'alveo stesso si arresta e si perde nel bel mezzo della pianura. Per tal modo nella pianura fra Tagliamento e Isonzo possiamo distinguere tre specie di torrenti.

1. Torrenti alpini e prealpini (fiumi–torrenti) che attraversano con un corso ben definito l'alta pianura; vi perdono le acque; ne riacquistano poi entrando nella zona delle « resultive ». Esempio tipico di questi « fiumi friulani » è il Tagliamento (1).

2. Torrenti che hanno origine nelle parti interne dell'anfiteatro morenico tilaventino, attraversano l'alta pianura e raggiungono le paludi delle risorgenti, dove ha inizio una idrografia locale, con *alvei topograficamente indipendenti* dai primi. Di questo caso è esempio tipico l'effimero Cormòr, il cui alveo terminale, contenuto fra argini e leggermente pensile sul piano sortumoso, si arresta nelle paludi a N di Paradiso (2).

(1) G. Marinelli, *La Terra*, IV, 317, 318.

(2) Il Rio Storto e il Rio del Lago, di resultiva, non hanno continuità d'alveo col Cormor: le periodiche acque di questo vengono raccolte per smaltitoi nel fosso dei Posti (Ravonchio, Stella). Ciò appare abbastanza chiaro anche a chi esamini la tavoletta topografica « Castions

3. Torrenti che prendono origine dalla cerchia morenica tilaventina più esterna, scendono per le falde dei conoidi stesi ai piedi dell'anfiteatro *(pianura pedemorenica)* e non raggiungono la zona delle « resultive »: dopo un corso più o meno breve si perde ogni traccia d'alveo. Sono questi torrentelli conosciuti in paese col nome generico di *lavie* ([1]).

Su questi singolari *rivi pluviali pedemorenici* intendo di riferire brevemente al Congresso, precisandone il numero, gli elementi geografici (morfometrici) ed alcuni caratteri fondamentali. Questo mi sembra infatti il punto di partenza per qualunque studio ulteriore. L'elemento cartografico che ha servito di base alle mie ricerche mi fu fornito dalle tavolette dell'istituto geografico militare. Ho creduto di tener conto di otto torrentelli, omettendo i piccoli rughi che muoiono ai piedi delle colline moreniche. Di ciascuna *lavia* furono esaminate le sorgenti, verificate le condizioni degli alvei e, in modo particolare, come esigeva la singolarità del fatto, fu esplorato il termine. Esaminando così la carta topografica, come il terreno, è ben difficile precisare dove l'alveo abbia termine. Utilizzato come strada, o regolato come fosso, l'alveo perde a poco a poco la sua fisionomia: l'azione della natura è confusa con l'opera dell'uomo. Perciò i punti topografici più bassi, che ho necessariamente dovuto stabilire come termini per le misure, per quanto risultino da un esame diretto del terreno, non vanno esenti da un certo carattere di arbitrarietà. Questi torrenti hanno nomi diversi nei

di Strada »; in essa si vede l'alveo del Cormòr entrare, arginato artificialmente, nelle paludi, troncarsi improvvisamente, mentre d'intorno ben distaccati serpeggiano i rivi di fontanile. L'arginamento poi che ha principio subito sotto la Stradalta, cioè al limite superiore delle risorgenti, prova che il torrente, in origine, si *espandera* nelle paludi, versando a capriccio le acque nei rivi di risultiva. Dal suo alveo terminale non gemono nuove acque. Per il Corno di San Daniele, inclinerei a esprimere una simile idea, per quanto attualmente sussista la continuità d'alveo tra il Corno (pure arginato) e il Taglio, formato dalle risorgenti e affluente dello Stella. Noto che il nome *Taglio* è un forte indizio di cavo artificiale.

([1]) *Lavia* (sing. friulano *lavie*) credo che per l'etimologia si colleghi col latino *alveus*. La forma *lavio* (maschile) nei dintorni di Udine, a San Osvaldo, significa appunto *alveo* torrenziale.

varî tronchi: talora il torrente è diversamente denominato in due villaggi che si fronteggiano. Ho preferito il nome più comune o quello che figura anche nelle carte meno recenti. Alcuni nomi sono stati corretti, altri, che mancavano nelle carte e nelle pubblicazioni geografiche e geologiche, furono raccolti sul posto. Ho trascurato, per ora, i pochi affluenti, alcuni dei quali, come il Pozzalis (Madrisana) e il Bolpe (Lavia di Martignacco) hanno tuttavia una certa importanza. Nella seguente tabella sono esposti i principali elementi geografici dei torrentelli (1) che si dispongono nell'ordine in cui s'incontrano percorrendo la fronte dell'anfiteatro morenico da levante a ponente.

Seguendo la pendenza del piano, le *lavie* sono dirette generalmente da N. a S., non concorrono quindi tra loro a formarne una maggiore, ma si mantengono indipendenti (2). In relazione con la estrema localizzazione dell'area di alimento, tutte sono ordinariamente asciutte anche nel corso superiore. Solo qualche ramo, che trae origine dalle paludose bassure intermoreniche, ha perennemente acqua (Lavia di Martignacco): tuttavia queste acque, capaci di muovere molini con ruote a cassette costruiti su diversivi, in breve sono assorbite dalle ghiaie sin dalle radici dei colli morenici. Verso il corso inferiore gli alvei perdono il greto e sono utilizzati come sentieri. Per quanto il termine sia talora vicinissimo a qualche corso d'acqua importante, le *lavie* non lo raggiungono. Così il Valle termina presso Dignano a m. 115 sul mare a poco più di 1 chilometro dal terrazzo del Tagliamento; la Laviuzza e la Madrisana muoiono a breve distanza dal Corno; mentre, esaminando le

(1) Cfr. L. Neumann, *Orometrie der Schwarzwaldes* nelle Geographische Abhandlungen herausgegeben von prof. A. Penck, Bd. 2, Wien 1886; p. 208. — La lunghezza totale fu ricavata dalle tavolette con un curvimetro a quadrante. Per « sviluppo del corso » intendo col Neumann il rapporto tra la lunghezza rettilinea e la lunghezza totale. Altri preferisce prendere il valore inverso (Cfr. W. Ule, *Die Aufgabe geographischer Forschung an Flüssen*, Abhandl. der K. K. Geographischen Gesellschaft, IV Bd., Wien, 1902, n. 4, pag. 4).

(2) Nelle grandi piene probabilmente il Tampognacco confluisce nel Peraria per i viottoli a E. di Plasencis. Questi però non credo rappresentino il suo alveo, di cui si trova una traccia molto evidente ai prati Tombetta.

TORRENTE (LAVIA)	ORIGINE	TERMINE	Altezza della origine	Altezza del termine	Dislivello	Lunghezza totale	Lunghezza rettilinea	Inclinazione media	Sviluppo del corso
			m.	m.	m.	km.	km.		
1. TRESEMANA	Col Gallo (Tricesimo)	campagna di Feletto	201	130	71	7.500	7.250	0°32′	0.96
2. LAVIA DI MARTIGNACCO	bassure tra i colli a S. di Modotto	prati fra Colloredo e Pasian di Prato	225	90	135	10.625	9.475	0°43′	0.89
3. TAMPOGNACCO	colli a N. E. del villaggio omonimo	alla *Tombetta* a E. di Plasencis	245	111	134	6.800	6.100	1°8′	0.89
4. PERARIA (Marina, Lavia di Pasian Schiavonesco)	bassure e scoli a S. E. di Fagagna	alla *Grave* a E. di Gallariano	180	47	133	16.310	15.400	0°28′	0.94
5. MADRISANA (Angoria, Morana)	alveo-sentiero del colle a N. di Battaglia	prati a N. W. di Savalons	225	110	115	7.000	6.075	0°56′	0.87
6. SIÚL	fossi ed alveo-sentiero alla Madonna di Tavella (Madrisio)	campagna di Ruscleto	160	136	24	1.875	1.750	0°44′	0.93
7. LAVIUZZA (Coracón, Riu de Rives, Lavie dal Pascatt, Lavia di Silvella)	colle d'Alberi a N. di Madrisio	presso il Castelliere di Savalons	223	103	120	9.525	8.150	0°43′	0.85
8. VALLE (Beccaria)	colli di Pignano	prati a E. di Dignano	220	115	105	10.700	9.725	0°34′	0.90

tavolette, non pare che vi siano contro pendenze che impediscano il congiungimento.

Le posature, con nicchi di gasteropodi terrestri, le buche delle risvolte attribuibili a gorghi, i banchi di ghiaia, con la caratteristica disposizione lenticolare degli elementi, attestano, nel corso inferiore, l'attività torrenziale; ma i solchi delle ruote dei carri, le orme d'uomini, di giumenti e lo stallatico, la vegetazione spontanea che non hà nulla di comune con quella dei greti, dimostrano che questa attività torrenziale è breve ed intermittente.

Nelle parti terminali le ghiaie appaiono distaccate e qua e là accumulate; l'alveo in fine diventa tutto erboso e la vegetazione, per i suoi elementi, non differisce da quella dei fossi campestri dell'alta pianura friulana.

L'alveo terminale corre talora a livello della campagna (Lavia di Martignacco, Tampognacco) e vien contenuto da bassi arginelli artificiali, l'ossatura dei quali è formata delle radici di robinie e pioppi piantati in lunghi filari. Perpendicolari alla direzione dell'alveo-strada, vennero scavate fosse più o meno profonde, che talora si sviluppano con molti gomiti successivi ad angolo retto.

Talora invece l'alveo è infossato sotto il livello della campagna (Tresemana, Peraria, Madrisana, Laviuzza, Valle) e si continua al solito con le stradicciuole incassate. E non soltanto nelle parti terminali gli alvei sono utilizzati come sentieri, ma lo sono anche alcuni tronchi dei corsi mediani e persino i fondi di alcune minuscole vallecole, tra i colli morenici, sin dalle teste.

Se si osserva la relativa ampiezza di certi alvei terminali (come per esempio quello della Lavinzza, sopra la strada fra Nogaredo di Corno e Savalons, e quello della Peraria sotto il « castelliere » preistorico di Gallariano, presso la carrozzabile che viene da Nespoledo) è naturale il pensare che la formazione di tali alvei sia in relazione con un clima distinto da più abbondanti precipitazioni atmosferiche. Anzi mi sembra che la mancanza di una continua e costante attività torrenziale o, in altre parole, la larga intermittenza dei periodi d'acqua sino ai corsi inferiori, nelle condizioni attuali non avrebbero consen-

tito lo scavamento di tali alvei, dal Taramelli stesso, che di alcuni esaminò specialmente le vallette terrazzate, interpretati come scaricatori dell'antico ghiacciaio tilaventino. Nella sua monografia *Dei terreni morenici ed alluvionali nel Friuli* (1), l'illustre geologo ricorda anche un ampio solco terrazzato, da lui parimenti attribuito alle acque di disgelo del ghiacciaio, che s'incontra presso San Vito, tra il Corno e il Tampognacco, oggi del tutto inattivo, e perciò forse l'unica *lavia* permanentemente asciutta. Aggiungerò che poco più sotto, a N. di Savalons, sulla tavoletta si nota una specie di alveo denominato il *Fosso del Passo*, forse ultima prosecuzione del primo durante una fase di minima portata. Come gli organi rudimentali del corpo animale attestano funzioni abbandonate, così le *lavie*, considaratane *storicamente* l'attività torrenziale, appartengono più al passato che al presente, richiamando una certa analogia con le varie specie di alvei asciutti per mutamenti di clima. Anche in altri paesi soggetti alle antiche glaciazioni, s'incontrano alvei presentemente asciutti, scavati dalle acque di disgelo dei ghiacciai in ritiro: è questo il caso della pianura germanica settentrionale (2). Ma nella generalità dei casi nostri non si tratta di alvei del tutto abbandonati dalle acque, ma di alvei *periodici*: qualcuno anzi, nel corso iniziale, è perenne, ma sempre povero. La ristrettezza degl'impluvi e, per molti, la mancanza di alimento da paludi o sorgenti nella regione morenica concorrono alla periodicità nelle attuali condizioni di clima. Ma la circostanza principale è quella per cui inaridiscono anche i torrenti delle altre specie distinte in principio: la permeabilità del suolo fa sì che questi alvei si estinguano, per esaurimento, nella pianura. Qui l'analogia corre con i *fiumi delle regioni carsiche* (terreni fessurati) e coi *fiumi delle steppe*, nei quali le perdite per evaporazione superano i tributi degli affluenti.

(1) Negli « Annali dell'Istituto Tecnico di Udine », anno VIII, 1874.
(2) Penck, *Morphologie der Erdoberfläche*, vol. II, p. 134.

Udine, 17 agosto 1905.

[ms. pres. il 17 agosto 1905 - ult. bozze 12 dicembre 1905]

IL BACINO AL NORD DI ROMA

(APPENDICE)

Nota del socio A. Verri

È oggetto dell'Appendice: *A)* correggere errori riscontrati, ed aggiungere una notizia convalidante apprezzamenti esposti; *B)* riferire alcune osservazioni fatte altrove, le quali contengono dati interessanti il problema dei rapporti tra le eruzioni dei vulcani tirreni, e lo stato dei territori su cui si espansero i loro prodotti.

A

Pag. 215 del volume. — Assorto dalle ricerche e coordinamento dei dettagli sulle formazioni di Pontemolle, posi troppo poca cura nel descrivere i terreni marini che le limitano ad ovest: tanto che non mi accorsi d'una grossa omissione, commessa nel riassumere gli appunti della sezione presa al fermapalle della Farnesina. Alle righe « Invece a sinistra del fosso, il taglio del fermapalle . . . . includenti concrezioni marnolitiche », delle pag. 215 (fine), 216 (principio), va sostituito: « Dall'altra parte del fosso, a sinistra del fermapalle della Farnesina, si ha un'alternanza di strati di sabbie gialle e di marne grigie, nelle quali ho trovata una valva mancante di cerniera, ma nel resto molto bene conservata, la quale sembra di *Limea strigilata* Br. Sono sovraposte a questi strati sabbie e marne contenenti Ostriche e Pettini, e con traccie limonitiche. Succedono marne e sabbie nelle quali ho trovato solo concrezioni marnolitiche, come si vedono, ad altitudine molto maggiore, nella parte superiore dei giacimenti postpliocenici di spiaggia, lungo la strada della Camilluccia.

Queste passano a terre argillose marrone, sulle quali sta un banco di tufo vulcanico grigio, coperto da sabbioni color marrone includenti concrezioni marnolitiche. Mentre la stratificazione a destra del fosso è disposta sensibilmente orizzontale, a sinistra gli strati marini inferiori del fermapalle declinano verso est con angolo di una quindicina di gradi. Le sabbie e marne con Ostriche e Pettini sul principio pare siano divise in strati, che concordino con quelli inferiori; poi non si distinguono più bene in esse le linee stratigrafiche, forse per la natura stessa del deposito. Il banco del tufo vulcanico declina verso est, con pendenza alquanto più forte di quella della zona marina inferiore. Incrostazioni tartarose riempiono una insenatura delle sabbie e marne con Ostriche, e, col coprire parte della superficie del fermapalle, aumentano la difficoltà di riconoscere le linee stratigrafiche della seconda zona marina. La posizione della roccia concrezionare indicherebbe essere essa stata composta dopo il movimento, che distaccò il prisma dalla massa del monte Mario e lo fece inclinare verso est ».

Pag. 215 e 219 del volume. — Nell'impianto vicino alla Cava Mazzanti, per la ferrovia di Civitacastellana, fu fatta una trivellazione, e la trivella non incontrò la formazione delle sabbie indurite ricche di fossili, posta in vista dalla estrazione di pietra e ghiaia da quella cava. Invece sotto ai depositi di acqua dolce incontrò le argille vaticane. Questo convalida l'opinione emessa a pag. 219, che i banchi delle sabbie indurite della Cava Mazzanti sono troncati anche ad ovest.

Pag. 225 del volume, riga 15 — « dopo le eruzioni dei tufi leucitici chiari » sostituire « dopo le eruzioni dei tufi trachitici chiari ».

B

Il Clerici in quest'anno riferiva di aver rinvenuto nel bacino al nord di Roma, e precisamente presso la sommità della collina detta Colle S. Agata alla origine del fosso della Rimessola, sopra alle sabbie gialle contenenti conchiglie marine, un banco di tufo trachitico grosso più di due metri, coperto dalle sabbie

gialle silicee con potenza di poco più che un metro [1]. Questa notizia, unita al trovamento da me fatto di rocce trachitiche nelle ghiaie del bacino, m'invogliò a ripetere ed estendere osservazioni su alcuni punti, che mi sembrava potessero fornire dati, per risolvere il problema sui rapporti tra le manifestazioni vulcaniche ed il ritiro del mare nelle contrade del subapennino tirreno. Alcune circostanze impedirono di attuare completamente il programma di ricognizioni propostomi: comunico i risultati di quelle eseguite, che sono abbastanza importanti nella contrastata materia.

Dintorni di Città della Pieve. — L'anno 1901 scriveva: « Sulla pendice dell'altipiano di Città della Pieve si ha qualche rimasuglio di detriti vulcanici portati dai venti; al piede, lungo la pianura della Chiana sta un deposito sabbioso con elementi vulcanici. e prodotti della decalcinazione, elevato 30 o 40 metri sul piano della valle. Mi sembra che queste sabbie siano residui della sedimentazione del lago quaternario » [2].

L'altipiano di Città della Pieve – costruzione fluvio-marina pliocenica — nella zona superiore è coperto per gran parte da sabbioni rossicci con interposte lenti argillose, gli uni e le altre prive di conchiglie marine, indicanti un periodo di maremma con dune e ristagni acquosi. Nella pendice verso la vallata della Chiana, la struttura dell'altipiano mostra alcune discordanze nelle linee stratigrafiche, avvenute nel processo della sedimentazione, o per lo scorrere dell'ammassamento dei depositi fluvio–marini verso le profondità, o per corrugamenti che sollevavano gli orli delle sinclinali, ovvero per tutte due le azioni combinate. Presenta altresì le testate della formazione troncate: la quale disposizione, combinata colle osservazioni sulle pendici dei monti opposti, mi fa pensare che l'origine della vallata sia dovuta ad un piano di rottura. Il punto più elevato dell'altipiano sta a quota 519, la pianura della Chiana a quota

(1) *Osservazioni sui sedimenti del monte Mario anteriori alla formazione del tufo granulare*, Rend. R. Acc. Lincei, 1905.

(2) *Un capitolo della Geografia fisica dell'Umbria*, Atti IV Congresso geogr. it.

circa 250. Al piede dell'altipiano, tra 30 e 40 metri sopra alla pianura, le sabbie gialle marine con Ostriche e Pettini sono coperte da sabbioni grigio chiari, da sabbioni argillosi rossi, ambedue privi di conchiglie marine; che, invece d'un proprio bacino lacustre, potrebbero rappresentare un secondo periodo maremmano, perchè non si rileva una divisione distinta tra le sabbie marine e quei sabbioni, ma questi sembrano la successione immediata di quelle. In questi sabbioni abbondano frammenti di cristalli di sanidino, grandi anche più di tre millimetri: i quali minerali non ho trovati nei sabbioni di origine analoga, che stanno nella zona superiore dell'altipiano. I sabbioni sono visibili in modo speciale allato alla strada che va alla stazione ferroviaria.

Da natura tale di cose concluderei che, quando si depositavano i sabbioni vicini alla vallata della Chiana, la superficie superiore dell'altipiano, per l'accentuarsi del corrugamento, era elevata in modo da non essere più soggetta a ristagni acquosi, all'invasione delle sabbie mobili, ed anzi trovavasi in stato di corrosione; che, quando i frammenti di sanidino erano trasportati colà, il mare s'era già ritirato, od almeno che si ritirava da quei luoghi. E per la qualità e per la grandezza dei frammenti, mi parrebbe concludere che provenissero dai prodotti delle eruzioni trachitiche dei vulcani tirreni; per le condizioni topografiche propenderei a riferirli alle eruzioni del monte Amiata, ovvero a quelle dei Vulsini. Sarebbe importante decidere se venivano per trasporto eolico, o per trasporto acquoso: rintracciare mediante questo segno dove stava allora la linea bagnata dal mare, poichè, se il lido era ancora da quelle parti, ad un certo punto i detriti vulcanici dovrebbero trovarsi nei sedimenti marini propriamente detti: non ho dati certi per rispondere al secondo quesito. Pel primo potrei aggiungere, che in un rimasuglio di detriti vulcanici, ammucchiato un centinaio di metri più in alto, presso S. Litardo sulla pendice verso la Chiana, abbondano frammenti di sanidino e cristallini di augite, varii dei quali colle faccette ben conservate; il che ed il luogo del giacimento accertano il loro trasporto eolico: ma nei sabbioni bassi sinora non ho trovata l'augite, per cui non si può stabilire se ci sia relazione tra i due giacimenti. Sta però il fatto, che

il confronto dei loro frammenti di sanidino mostra in quelli contenuti nei sabbioni tanto poco logoramento, da indurmi ad escludere il trasporto acquoso, trattandosi che avrebbero dovuto venire da più di venti chilometri lontano; preferisco crederveli piovuti.

Eppoichè ci sono molte probabilità, che il sanidino dei sabbioni di Città della Pieve provenga da eruzioni del primo periodo del vulcanismo tirreno, proverebbe che eziandio quelle eruzioni furono accompagnate da esplosioni e getti di materie sciolte: sebbene non abbiano avuto le grandi esplosioni del periodo posteriore, le quali seppellivano vaste regioni sotto immensità di rigetti detritici: sempre per quest'ultimo punto tenendo la riserva circa il peperino viterbese, posta a pagina 326 nel volume XXII del Bollettino.

Dintorni di Orvieto. — Nel Bollettino del R. Comitato geologico (anno 1904, pag. 193) aveva letto: « A Castelluchio, presso Orvieto, sull'argilla pliocenica, trovasi poca sabbia pliocenica del pari, e quindi le ghiaie, cementate parzialmente, con ciottoli lavici e strati di tufo intercalati e sottostanti. Il travertino copre ogni cosa. Nelle parti più alte e più sabbiose delle ghiaie suddette resti di *Vermetus intortus*, *Pecten*, *Ostrea* indicano la spiaggia. — Queste, ed altre sezioni che darò a suo tempo, mostrano che nei Vulsini, come nei Cimini, si arriva alla stessa conclusione che dette il Vulcano Laziale, e cioè che le prime eruzioni avvennero quando il mare non si era completamente ritirato nei limiti attuali, ma risaliva le valli del Tevere e del Paglia fin presso Orvieto » (1).

Dopo quel che aveva trovato nel bacino al nord di Roma, volli vedere le ghiaie di Castelluchio, sperando che anch'esse contenessero pezzi trachitici. Nel salire a Castelluchio dalla valle della Paglia notai queste formazioni ad ovest dell'altura:

g) marne sabbiose e sabbie marnose con *Ostrea*, *Pecten*, ecc.:

f–e) marne con frammenti di *Cardium edule* — marne nelle quali non trovai conchiglie marine:

(1) Sabatini, *Relazione sul lavoro eseguito nel periodo 1899-1903 su i vulcani dell'Italia centrale e i loro prodotti.*

d–c–b) ghiaie — tufi calcarei con molluschi d'acqua dolce — sabbie con concrezioni travertinose;

a) tufi vulcanici granulari e terrosi con potenza di parecchi metri.

Alla punta dell'altura, dove la strada passa il fosso, che la divide dall'altura di Tordimonte, si vedono distacchi e franamenti nella formazione. Allato alla strada, il terreno soprastante franoso e boschivo non permette osservazioni molto dettagliate nella zona tra le sabbie con *Ostrea*, e le sabbie con concrezioni travertinose imbasanti i tufi vulcanici.

Al nord della chiesa di Castellunchio, nella località Poiaccio, vidi questa serie, dal basso in alto, alla cava delle ghiaie (est), alla fonte (nord):

f) marne grigie con *Cardium edule*, ed altre conchiglie;

e) marne grigie senza conchiglie marine;

d) ghiaie di rocce eoceniche, con prodotti minuti e grossolani di eruzioni leucitiche;

c) sabbie nelle quali non ho trovato alcun fossile;

b) travertino con struttura concrezionare includente *Elici* grosse e piccole, *Ciclostome*;

a) tufi vulcanici granulari e terrosi, falde di piccoli frammenti di pomici bianche.

Poichè sezioni simili non condurrebbero a concludere che, quando furono depositate quelle ghiaie con prodotti di eruzioni leucitiche, il mare coprisse tuttora le valli del Tevere e del Paglia sin presso Orvieto, le comunico affinchè nuove ricerche possano schiarire le differenze di vedute.

Dintorni di Orte. — L'anno 1879 scrissi: « Tra il 7° e l'8° chilometro dalla stazione di Orte, si vede la roccia (*tufo trachitico*) come iniettata in una fenditura quasi verticale di terreno pliocenico, dove a destra si hanno marne e sabbie con ciottoli calcarei, a sinistra sabbie con *Pecten varius*, *Ostrea*... *Cladocora caespitosa*. — In quel luogo presso la superficie di contatto le ghiaie calcari sono mescolate alla roccia cristallina; il presso la roccia cristallina è coperta da pochi sedimenti ma-

rini con Ostriche, e nei sedimenti marini si trova qualche ciottolo della stessa roccia, ma talmente sfatto da sgretolarsi tra le mani... » (1).

Ho creduto necessario rivedere le condizioni di quei giacimenti, ed ecco quanto ora posso riferire. A destra e sinistra della strada che dalla stazione ferroviaria di Orte va a Viterbo, tra il 7° e l'8° chilometro andando a Viterbo, i tagli dei fossi presentano il piano di posa delle rocce trachitiche sulle formazioni marine sensibilmente orizzontale. Dalla parte del fosso che scende al nord si vede la roccia trachitica coprire questa serie: sabbie, ghiaie, marne, ed essere a sua volta coperta da tufi vulcanici. Dalla parte del fosso che scende al sud si vedono le formazioni a scaglioni, che hanno il piano di posa della roccia trachitica sui sedimenti marini ad altimetrie diverse: la quale disposizione è dovuta probabilmente a distacchi e scorrimenti, avvenuti dopo le eruzioni trachitiche. Appunto da questa parte aveva veduto i pochi sedimenti con qualche Ostrica sopra la roccia trachitica: epperciò fatto tale potrebbe essere spiegato pure col dilavamento, operato dalle acque nelle balze degli scaglioni più elevati.

Allato alla strada, e precisamente poco dopo il 7° chilometro, il profilo del terreno a destra disegna un piccolo rilevato. Il dilavamento delle acque, i franamenti, la coltivazione estesa ora su quella superficie che prima era incolta, non fanno vedere oggi la sezione con quella nettezza, con che appariva nel 1879, ma le linee caratteristiche ne sono conservate abbastanza bene. Nel mezzo del rilevato si drizza, con direzione normale all'asse della strada, un banco grosso in media 0.50, composto da roccia trachitica contenente pezzi di pomice bianca, analogamente a quanto si vede nella zona che sta alla base della formazione del peperino in quelle contrade. A sinistra del piccolo rilevato la massa trachitica del poggio Confine protende verso il rilevato, sulla balza della strada, l'imbasamento a guisa di nastro: il nastro inflettendosi si rialza e resta troncato. Da sotto questo nastro escono strati marini sabbiosi ed argillosi con Ostriche, Pettini, cespugli di Cladocora; i quali strati, pur essi infletten-

(1) *I Vulcani Cimini*, R. Acc. dei Lincei, 1879-80.

dosi, si raddrizzano e vanno ad addossarsi al banco trachitico verticale del rilevato. A destra appoggiano al medesimo ghiaie nelle quali abbondano i calcari del Lias inferiore, sabbie ed argille con gusci di Ostriche e Pettini fratturati, ma non mostranti logoramento per trasporto. Davanti al banco trachitico raddrizzato la balza della strada è composta da terreno poco consistente che, sconvolto e franoso, toglie di vedere se quel banco si approfonda; ma, esaminato anche il terreno dall'altra parte, sembra che il banco si arresti più in alto del piano stradale, nè si estenda lateralmente nel senso della sua direzione; e pare che sotto esso vengano a contatto i sedimenti marini di destra e di sinistra.

Per condizione tale di cose, in quel banco possono pure ravvisarsi caratteri d'un frammento della massa trachitica preso in mezzo da piega dei sedimenti marini, o imprigionato tra loro pel rialzamento a destra d'un lembo di formazione marina, che distaccatasi si sia inclinata verso la vallata del Tevere. Pertanto, poichè tal caso singolare nella stratigrafia locale può essere interpetrato eziandio in modo, da escludere l'idea che i prodotti del vulcano Cimino siano stati coperti colà da acque marine, ho creduto opportuno dettagliarlo, onde richiamare l'attenzione su questo punto, perchè ulteriori ricerche abbiano modo di riconoscerne con esattezza la natura.

Aggiungo un compendio mostrante il processo del pensiero, nello studio stratigrafico delle trachiti Cimine. L'anno 1876 Ponzi riferiva le trachiti del Cimino ad eruzioni sottomarine, incominciate sul declinare dell'Eocene e scriveva: « Al Cimino Brocchi notò che nella parte inferiore della montagna i cristalli sono più minuti dei superiori, a causa della pressione della massa sovrincombente ». (*La Tuscia Romana e la Tolfa*, pag. 18, 22). Nel 1879, per quel che aveva veduto nei dintorni di Orte, riferii ad eruzione sottomarina, avvenuta sulla fine del Pliocene, la roccia trachitica con cristalli piccoli ricca di svariati inclusi, distesa nella parte bassa della montagna, e chiamata *peperino* dai paesani; considerai questo peperino composto con materiali strappati da trachiti d'un periodo eruttivo anteriore alla sedimentazione pliocenica; riferii le trachiti del rilievo montuoso ad eruzioni posteriori, riversatesi su terreno in corrosione. Mediante adat-

tamenti tali, mi parve che gli appunti di campagna si accordassero colle indicazioni date dal Brocchi nel *Catalogo ragionato*, colla opinione di lui citata dal Ponzi, nonchè colla opinione del Ponzi. Venutomi poi qualche dubbio, quando non aveva modo di riprender le osservazioni, parlando nel 1889 delle idee del Williams sul monte Amiata, suggerii di esaminare se esse fossero applicabili al Cimino, con che il peperino sarebbe passato a coperta della trachite con grandi felspati della montagna. In appoggio adduceva che, nelle fornaci tra Bagnaia e Soriano, il Pliocene sta a contatto colla trachite a grandi felspati, senza interpolamento del grosso banco di peperino, o tutto al più apparendovene uno di assai piccolo spessore, e soggiungeva: « Io allora supposi che quel banco fosse stato abraso, ma forse la ragione della mancanza può essere diversa » (*Bollettino*, vol. VIII, pag. 357, 358, 413). Nel 1903 da altri sono state addotte nuove prove, circa la sopraposizione del peperino alle trachiti del rilievo montuoso; venendo però a conclusioni differenti sulla natura e genesi di quella roccia. Detti le indicazioni bibliografiche di questi studi nel *Bollettino* (vol. XXII, pag. 361, 362).

Bacino al nord di Roma. — Interessandomi fare il confronto, tra la formazione dei sabbioni con cristalli di sanidino dei dintorni di Città della Pieve, e quella col particolare tufo trachitico segnalata dal Clerici, sul colle S. Agata, alle origini del fosso della Rimessola, sono andato a visitarla. Il terreno, rotto per la coltivazione, m'ha lasciato vedere molto poco; dirò le impressioni ricevute da quel poco che m'è riuscito vedere. M'è sembrato che, nel riguardo genetico, sia grande analogia tra le formazioni includenti materie vulcaniche dei due luoghi. A Città della Pieve abbiamo frammenti di sanidino, sparsi tra sabbioni e sabbie argillose formate dopo il ritiro del mare. Sul Colle S. Agata ho vedute falde di un detrito trachitico minuto ed alterato, comprese tra sabbie d'un bacino acquoso che accenna ad estendersi verso nord, rappresentato da argille grigie e giallastre contenenti concrezioni calcaree e limonitiche, sopraposte a sabbie con Ostriche e Pettini. Il bacino sul principio avrebbe avuto comunicazione colle acque salse, perchè negli strati inferiori le argille giallastre contengono conchiglie marine, poi pare che sia rimasto

separato totalmente dal mare. Coprono il bacino sabbioni con pallottole nere, come se ne trovano a Città della Pieve, tanto nel complesso della formazione avente cristalli di sanidino, quanto in quella maremmana più antica estesa sopra l'altipiano. Sopra tali sabbioni, aventi qualche metro di potenza, vengono tufi vulcanici grigi, come in altri luoghi della valle dell'Acquatraversa. Se le cose stanno in questo modo, qua ancora il trasporto di quei detriti di eruzioni trachitiche sarebbe avvenuto in un momento di ritiro deciso del mare. Per maggiori particolari leggasi l'articolo del Clerici.

[ms. pres. il 19 novembre 1905 - ult. bozze 20 dicembre 1905].

NUOVE RICERCHE GEOLOGICHE
SUI TERRENI COMPRESI NELLA TAVOLETTA «PALUZZA»

Nota preventiva dei soci P. Vinassa de Regny e M. Gortani

In continuazione delle ricerche intraprese l'anno decorso fu da noi esplorata la zona che dalla Pontebbana si estende alla But e dai gruppi del Tersadia e del Cullàr a quelli delle Zollner Höhe e Weidegger Höhe e dello Schulterkofel, e specialmente la porzione occidentale e settentrionale di questa zona, che è senza dubbio una delle più complicate dell'Alta Carnia. Ci riserviamo di pubblicare per esteso i risultati dello studio, che ci ha portato a modificare notevolmente la carta geologica e alcune delle principali linee tettoniche di questo gruppo montuoso.

Terreni silurico-devonici. — La serie siluriana si presenta in generale cogli stessi caratteri già notati l'anno decorso. Agli scisti argillosi o carboniosi a Graptoliti, poco o punto quarzoso-arenacei, di aspetto litologico diverso da quelli carboniferi, che spesso vi sono a contatto, ed ai conglomerati e brecciole silicee oscure, succede superiormente una potente massa di calcari con Orthoceras e Ammonitidi, reticolati, grigi o rossastri, con venature di colore avana, in strati generalmente sottili, che si trovano sui monti Cima Val di Puartis, Lodìn, Creta Rossa, Cima Costa Alta, Zollner Höhe, Würmlacher Alpe, e alla base meridionale del Pizzo di Timau. Con tali calcari sono interstratificati sui monti Cima Costa Alta, Lodin e Cima Val di Puartis i calcari a Coralli silicizzati riportati sinora al Devoniano medio (De Angelis) o inferiore (Frech), ma che per la loro posizione stratigrafica devono probabilmente ritenersi alquanto più antichi. I Coralli sono numerosi lungo una zona

continua che affiora sui due versanti del M. Creta Rossa, gira lungo il fianco settentrionale dei M. Lodin e Cima Val di Puartis, ed in seguito ad una sinclinale riappare come in doppio anello sul pendio meridionale ed occidentale dei monti medesimi.

Ortoceratidi e Ammonitidi si raccolgono in vari punti nei calcari reticolati sopra e sotto la zona corallina. Finalmente negli scisti carboniosi scoprimmo Graptoliti numerosissime e abbastanza ben conservate, in generale *Monograptus* e *Retiolites*, a circa 200 metri sopra la casera Meledis di Sotto. Questo rinvenimento è notevole in particolar modo perchè il Frech collocò erroneamente presso casera Meledis il giacimento graptolitico scoperto dal Taramelli fra le casere Ramàz e Lodin, e disse di averlo ricercato invano.

Nei terreni veramente devoniani abbiamo riscontrato una estensione maggiore di quella notata lo scorso anno specialmente lungo il Rio Lanza. E presso la Cas. Primosio Alta raccogliemmo numerosi fossili, mentre non riuscimmo a trovare la località indicata vagamente dal De Angelis lungo il R. Selleit.

Terreni carboniferi e permiani. — La serie silurico-devonica è limitata quasi ovunque dai terreni paleozoici superiori. A N la discordanza già segnata da noi stessi e dal Geyer, porta gli scisti ed i calcari siluriani e devoniani a contatto con scisti e calcari carboniferi. Calcari grigi o nerastri a Fusuline e Coralli costituiscono le rupi di Socrètis, immediatamente a N di Cima Val di Puartis, e si estendono per lungo tratto in territorio austriaco verso la Weidegger Höhe, il Waschbühel, il Feldkogel ed i casolari di Straning. Conglomerati quarzosi e arenarie con *Calamites* o con Fusuline e Brachiopodi completano la serie, che si riattacca a quella del Piano di Lanza e dei monti sopra Pontebba, in discordanza si spinge a occidente fino ai passi di Lodinùt e Pecol di Chiàula, e riappare sopra le casere Primosio e presso il Cristo di Timau.

Mentre va spostata la macchia carbonifera da noi segnata con dubbio lungo il R. Tamai sulla fede di Stur e di Stache, e che rappresenta dei lembi di Carbonifero discordante, deve essere invece molto più estesa quella segnata senza contorno preciso a N. della casera Costa Robbia. Essa si connette stret-

tamente colla formazione porfirica paleozoica, della quale ci siamo occupati con cura speciale.

Le rocce eruttive verdi che il Frech riporta al Carbonifero, e il Geyer in gran parte al Paleozoico antico, sono invece anche permiane, contemporanee cioè ai porfidi, diabasi, ecc. della Val del Degano e del M. Cimòn (gruppo del Tenchia), che il prof. Taramelli sostenne sempre esser permiani. In mezzo alla formazione siluriana, e limitata soltanto a S dalle arenarie di Val Gardena, un'imponente massa eruttiva, partendo dal R. da Nasa, si dirige verso W lungo la grande faglia Pontebbana–Ligosullo–Castiòns segnalata lo scorso anno, giunge senza lacune fin sul versante meridionale del monte Paularo, dove era sinora sfuggita all'attenzione dei geologi, e quindi, descrivendo un grande semicerchio qua e là interrotto, a Cas. Pian dei Ai, R. Bagnadòries, Cima Fontana Fredda, Cas. Pecol di Chiàula bassa e Cas. Lodinùt bassa. La vasta area delimitata da questa massa eruttiva è occupata da conglomerati, arenarie micacee e scisti del Carbonifero, in mezzo a cui, circondate da lembi di Val Gardena e con arenarie di Val Gardena impigliate, sorgono le cime dei monti Paularo, Dimon e Neddis, costituite in prevalenza da roccia eruttiva, che da varie parti si riattacca a quella della zona anulare e per mezzo di essa a quella coetanea oltre la Bût. Da ciò risulta come il Frech, e in parte anche il Geyer abbiano errato nel segnare i limiti di questa massa eruttiva.

Tettonica. — La linea normale al R. Lanza, fra le casere Val Bertât e Meledis, che segnammo già come faglia, è invece il contorno del Carbonifero in trasgressione, che piega sotto Pittstall a NW, e, passando lungo il R. Malinfier e la cresta di Cima Val di Puartis, giunge presso l'Oharnach Alpe, separando il Siluriano dal Carbonifero superiore; quindi passa tra il Waschbühel e la Weidegger Höhe, e si riallaccia in linea retta nella sella fra l'Hochwipfel e lo Schulterkofel con la linea segnata diligentemente dal Geyer.

L'anello di rocce eruttive, più o meno interrotto, che separa in gran parte dal Siluriano la serie carbonifera e permiana nella parte occidentale della regione esaminata, è limitato esternamente da una linea che passa per R. Bagnadòries, Cas. Pian

dei Ai, Valpùdia, Enfrastôrs, Castions, Saveria, Murzalis, R. Pit, Cas. Planta Robbia, Clapèit e Siccèit, R. da Nasa, Cas. Tamai, Madonna della Schialute, Cas. Ruvîs, R. del Fontanòn, Casere basse di Lodinùt e Pecòl di Chiàula, e il passo fra le casere Cercevesa e Primosio.

Per effetto della trasgressione, il Carbonifero superiore che alle casere Primosio giace pseudonormalmente sul Devoniano superiore, è portato alle falde del M. Scarnìtz e al passo di Primosio a contatto con gli scisti siluriani.

Entro l'anello di rocce eruttive la regione è talmente sconvolta che non è possibile rintracciare linee di piegamento. Il Siluriano ha una pendenza generale verso N o NNE, ma è arricciato e piegato in varî punti, e sembra attraversato da una linea di faglia che, staccandosi a Cas. Lodinùt bassa dall'anello eruttivo, e correndo parallelamente ai rivi Lanza e Cercevesa, scompare presso la casera Val Bertât sotto i terreni carboniferi trasgressivi. Nella serie silurana è pure interessante la sinclinale che produce il doppio affioramento dei calcari a Cefalopedi e Coralli sul versante meridionale della Cima Val di Puartis e del M. Lodin.

[ms. pres. il 20 agosto 1905 - ult. bozze 26 dicembre 1905].

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEL VOLUME XXIV

Rendiconti.

Memorie.

Fascicolo 1° (8 maggio 1905).

Fascicolo 2° (12 gennaio 1906).

24 JUL. 1906



AVVERTENZE PER I SOCI

Dal contratto con la Tipografia Cuggiani.

Le pagine di corpo 8 in più di $^1/_5$ di pagina per le note, e di una pagina di testo per ogni foglio di stampa, saranno pagate in ragione di una lira ciascuna.

Le tabelle in più di una per ogni tre fogli di stampa, costeranno L. 1,55 per pagina.

Ciascun foglio di composizione dovrà essere stampato nel termine di tre mesi dalla consegna delle prime bozze, detratto il tempo in cui esse bozze rimarranno presso la tipografia per le varie correzioni; trascorso il qual termine sarà corrisposto un compenso di L. 3,50 per mese e per foglio.

I soci avranno una prima bozza in colonna, ed una seconda impaginata.

Le correzioni straordinarie si pagheranno in ragione di una lira per pagina.

Gli estratti per conto degli autori sono regolati dalla seguente tariffa:

Per ogni 50 copie con copertina muta: per 1 foglio di stampa, L. 4; per $^1/_2$ foglio, L. 2; per $^1/_4$ di foglio, L. 1.

Prezzo della copertina stampata, sino a 100 copie, L. 2,50.

Dal Regolamento per le pubblicazioni.

Art. 9° Se le memorie oltrepasseranno il numero dei fogli di stampa stabilito anno per anno dal Consiglio (4 f.) la spesa eccedente sarà tutta a carico dell'autore, anche per la parte relativa agli estratti concessi gratuitamente dalla Società.

Art. 10° Sono a carico degli autori le spese in più per le pagine in corpo 8 e per le tabelle; così pure le spese straordinarie per correzioni maggiori del consueto, per cambiamenti o rifusioni di paragrafi e per composizione annullata.

Art. 17° Gli estratti che spettano agli autori avranno frontispizio e copertina stampata, se la memoria raggiungerà un foglio di stampa; altrimenti avranno copertina semplice.

Art. 20° Gli estratti si spediscono in assegno.

CONCORSI AI PREMI MOLON

SESTO CONCORSO (RINNOVATO).

A. Tema di Paleontologia.

Studio di fossili, di località italiane, accompagnato da considerazioni sulla loro importanza in rapporto alla stratigrafia ed alla cronologia.

Premio L. 1000 (indivisibile) - *Scadenza 31 marzo 1908.*

B. Tema di Petrografia.

Studio petrografico di roccie massiccie nei depositi filoniani o laccolitici, di località italiana, accompagnato da osservazioni relative ai rapporti colle roccie incassanti e da considerazioni cronologiche.

Premio L. 1000 (indivisibile) - *Scadenza 31 marzo 1908.*

SETTIMO CONCORSO.

Tema di Geologia.

Studio geo-tectonico di qualche gruppo montuoso italiano poco noto.

Premio L. 2000 - *Scadenza al 31 marzo 1908.*

N.B. Le norme sono le medesime usate nei precedenti concorsi.

Indirizzo del Segretario:

Prof. ANTONIO NEVIANI. — R. Liceo « Visconti ». — **Roma.**

Indirizzo del Tesoriere:

Ing. GIOVANNI AICHINO. — Via S. Susanna, 1 A. — **Roma.**

Finito di stampare il 12 gennaio 1906.

Il *Bollettino della Società Geologica Italiana* si stampa in fascicoli trimestrali

Il Presidente responsabile: TORQUATO TARAMELLI.